

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI LARUT ETIL ASETAT SABUT
KELAPA (*Cocos nucifera* Linn.) DENGAN METODE KLT-BIOAUTOGRAFI.**



Skripsi

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar

Sarjana Farmasi Jurusan Farmasi
pada Fakultas Ilmu Kesehatan

UIN Alauddin Makassar

Oleh

RIFA'ATUL MAHMUDAH

NIM. 70100107071

FAKULTAS ILMU KESEHATAN

UIN ALAUDDIN MAKASSAR

2011

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan penuh kesadaran, penyusun yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya penyusun sendiri. Jika di kemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Makassar, 28 Juli 2011

Penulis,

Rifa'atul Mahmudah

NIM. 70100107071



KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah rabbil alamin, segala puji hanya milik Allah SWT, Tuhan semesta alam yang telah memberi banyak nikmat kepada penulis, diantaranya kesehatan, petunjuk serta kesabaran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Hanya kepada-Nyalah penulis menyerahkan diri dan menumpahkan harapan, semoga segala aktivitas dan produktivitas penulis mendapatkan limpahan rahmat dari Allah SWT. Tak lupa juga penulis mengirimkan shalawat dan salam kepada nabi junjungan kita nabi Muhammad saw., keluarga dan para sahabat yang telah memperjuangkan agama Islam sehingga penulis masih dapat merasakan nikmatnya iman.

Dengan skripsi ini berarti selangkah lagi penulis maju dalam bidang ilmu pengetahuan menuju ke arah perjuangan cita-cita hidup kelak di kemudian hari. Meskipun begitu penulis menyadari bahwa apa yang terurai sangat sederhana dan masih jauh dari kesempurnaan, namun bagi penulis merupakan suatu keberhasilan yang tidak lepas dari dukungan moral dan material dari semua pihak. Oleh karena itu sederhana nama yang tak terkira jumlahnya pantas mendapatkan ucapan terima kasih setulus-tulusnya karena membantu terselesainya mulai proses belajar sampai pada penulisan dan penampungan skripsi ini sebagai suatu kelengkapan studi untuk memperoleh gelar sarjana.

Terima kasih yang tak terhingga kepada ayahandaku tercinta Drs. H. Anab T. Malinda, S.H. M.Si. dan Ibunda terkasih Dra. Hj. Nurlyn, M.Ag. yang memberikan motivasi, bimbingan, curahan kasih sayang, serta do'a yang senantiasa mengiringi penulis dalam setiap langkah. Terima kasih pula kepada kakakku Ima, adik-adikku Ica dan aqil, serta keluarga besarku atas segala perhatian dan dukungannya selama ini.

Terima kasih Bapak Rektor selaku pimpinan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, bapak Dekan dan pembantu Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar serta staf dalam lingkungan Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar. Kepada Ketua Program Studi Farmasi, serta Bapak, Ibu Dosen dan seluruh staf Jurusan Farmasi atas curahan ilmu pengetahuan dan segala bantuan yang diberikan kepada penulis sejak menempuh pendidikan farmasi, melaksanakan penelitian hingga selesainya skripsi ini.

Terima kasih kepada Bapak Rusli, S.Si, M.Si, Apt. selaku pembimbing pertama dan Ibu Gemy Nastity Handayani, S.Si., M.Si., Apt. selaku pembimbing kedua yang di tengah kesibukannya telah banyak memberikan bantuan dan pengarahan serta meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya dalam membimbing penulis sejak awal perencanaan penelitian sampai selesainya penyusunan skripsi ini. Terima Kasih kepada Ibu Isriany Ismail, S.Si., M.Si., Apt. selaku penguji kompetensi dan Bapak Drs. Dudung Abdullah, M.Ag. selaku penguji agama yang telah memberikan saran dan arahnya dalam penyempurnaan skripsi penulis.

Tak lupa juga terima kasih kepada sahabat-sahabatku dan anak-anak ampibee yang selalu menemaniku dalam keseharian, A.Dian, Sri, Rizka, Ayu, Mus, Tika, Sari, dan lain-lain terima kasih atas kerjasamanya selama ini. Untuk para laboran Kak Andi Armisman Edy Paturusi, S.Farm., Kak Muh. Rusydi, S.Farm., Apt., Kak Khisrin Mirwan S.Farm., Apt., dan Kak Ahmad Irsyad Aliyah S.Farm., terima kasih atas bimbingannya. Kakak-kakak Farmasi 05, 06, teman-teman 07, adik-adik 08, 09, dan 010 atas bantuan dan kerjasamanya selama penulis melaksanakan pendidikan. Kebersamaan selama ini takkan pernah terlupakan dan akan menjadi kenangan indah di masa depan.

Terima kasih juga buat teman-teman mikrobiologi seperjuangan, Astrid, Alga, Anshari, Nurul, Eva, dan lain-lain, serta teman-teman di Komunitas Peneliti Mikrobiologi Farmasi UMI atas kerjasamanya. Dan yang terakhir terima kasih kepada pihak-pihak lain yang tidak sempat disebutkan namanya satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini baik langsung maupun tidak langsung

Akhirnya kepada Allah jualah penulis memohon agar kiranya perjuangan penulis dalam penyelesaian skripsi ini dapat bernilai ibadah di sisi Allah SWT sebagai amal saleh dan diberikan pahala yang berlipat ganda. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan karena kesempurnaan hanyalah milik Allah SWT. Namun besar harapan, kiranya skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan bermanfaat untuk kemaslahatan Ummat. Semoga Allah, selalu melindungi kita semua. Amin ya Rabbal A'lam.

Makassar, 28 Juli 2011

Penulis,

Rifa'atul Mahmudah



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
<i>A. Latar Belakang.....</i>	1
<i>B. Rumusan Masalah.....</i>	6
<i>C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian</i>	6
<i>D. Manfaat Penelitian.....</i>	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
<i>A. Uraian Tumbuhan Kelapa</i>	7
1. Klasifikasi.....	7
2. Morfologi	7
3. Nama daerah	8
4. Kandungan Kimia	9
5. Khasiat	9
<i>B. Uraian Mikroba Uji</i>	10
1. Klasifikasi	10-17
2. Sifat dan Morfologi	10-17
<i>C. Ekstraksi</i>	18
1. Pengertian Ekstraksi	18
2. Mekanisme Kerja	18

3. Tujuan Ekstraksi.....	18
4. Maserasi	19
D. <i>Sterilisasi</i>	20
1. Sterilisasi Fisik	20
2. Sterilisasi Mekanik	23
3. Sterilisasi Kimia	24
E. <i>Antimikroba</i>	25
1. Penegrtian Antimikroba	25
2. Sifat Antimikroba	25
3. Prinsip Kerja Antimikroba	26
4. Mekanisme Antimikroba.....	26
F. <i>Metode Pemisahan Secara Kromatografi Lapis Tipis</i>	30
G. <i>KLT-Bioautografi</i>	32
H. <i>Pandangan Islam tentang Pemanfaatan Tumbuh-Tumbuhan</i>	34
BAB III METODE PENELITIAN.....	38
A. <i>Alat dan Bahan yang Digunakan</i>	38
B. <i>Penyiapan Sampel</i>	39
1. Pengambilan Sampel.....	39
2. Pengolahan Sampel	39
3. Ekstraksi Sampel.....	39
a. Ekstraksi secara Maserasi dengan Pelarut Metanol	39
b. Partisi dengan Pelarut Etil Asetat.....	40
c. Sterilisasi Alat	40
d. Pembuatan medium.....	41
e. Penyiapan Bakteri Uji	42
f. Pembuatan Suspensi Bakteri.....	42
g. Skrining Aktivitas Antibakteri	42
h. Pengujian secara KLT-Bioautografi	43

4. Identifikasi Bercak Aktif dengan Beberapa Penampak Bercak.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	46
A. <i>Hasil Penelitian</i>	46
1. Hasil Ekstraksi Sabut Kelapa	46
2. Pengujian Skrining Antibakteri.....	46
3. Identifikasi Komponen Fraksi Etil Asetat.....	47
4. Hasil Secara KLT-Bioautografi	48
5. Identifikasi Komponen Kimia Aktif	49
B. <i>Pembahasan</i>	50
BAB V PENUTUP.....	58
A. <i>Kesimpulan</i>	58
B. <i>Saran</i>	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	62
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	77

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Hasil Ekstraksi dan Partisi Sabut Kelapa (<i>Cocos nucifera</i> Linn.)	46
2. Hasil Skrining Aktivitas Antibakteri Ekstrak Sabut Kelapa (<i>Cocos nucifera</i> Linn.) Terhadap Beberapa Bakteri Uji.	47
3. Hasil Propil KLT Ekstrak Larut Etil Asetat Sabut Kelapa Muda (<i>Cocos nucifera</i> Linn.)	48
4. Hasil Pengujian KLT-Bioautografi Fraksi Larut Etil Asetat Sabut Kelapa (<i>Cocos nucifera</i> Linn.).....	49
5. Hasil Pengujian Identifikasi Komponen Kimia Aktif dari Kromatogram Fraksi Larut Etil Asetat Sabut Kelapa (<i>Cocos nucifera</i> Linn.).....	50



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Skema Kerja.....	62
2. Foto Hasil Skrining Ekstrak Metanol Sabut Kelapa Tua (<i>Cocos nucifera</i> Linn.).....	63
3. Foto Hasil Skrining Ekstrak Metanol Sabut Kelapa Muda (<i>Cocos nucifera</i> Linn.).....	64
4. Foto Hasil Skrining Ekstrak Larut Etil Asetat Sabut Kelapa (<i>Cocos nucifera</i> Linn.).....	65
5. Foto Hasil Skrining Ekstrak Tidak Larut Etil Asetat Sabut Kelapa (<i>Cocos nucifera</i> Linn.)	66
6. Foto Profil Kromatogram Ekstrak Larut Etil Asetat Sabut Kelapa (<i>Cocos nucifera</i> Linn.)	67
7. Foto Hasil Pengujian KLT-Bioautografi Ektrak Larut Etil Asetat Sabut Kelapa (<i>Cocos nucifera</i> Linn.) Pada Bakteri <i>Bacillus subtilis</i>	68
8. Foto Hasil Pengujian KLT-Bioautografi Ektrak Larut Etil Asetat Sabut Kelapa (<i>Cocos nucifera</i> Linn.) Pada Bakteri <i>Escherichia coli</i>	69
9. Foto Hasil Pengujian KLT-Bioautografi Ektrak Larut Etil Asetat Sabut Kelapa (<i>Cocos nucifera</i> Linn.) Pada Bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	70
10. Foto Hasil Pengujian KLT-Bioautografi Ektrak Larut Etil Asetat Sabut Kelapa (<i>Cocos nucifera</i> Linn.) Pada Bakteri <i>Salmonella typhi</i>	71
11. Foto Hasil Pengujian KLT-Bioautografi Ektrak Larut Etil Asetat Sabut Kelapa (<i>Cocos nucifera</i> Linn.) Pada Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	72
12. Foto Hasil Pengujian KLT-Bioautografi Ektrak Larut Etil Asetat Sabut Kelapa (<i>Cocos nucifera</i> Linn.) Pada Bakteri <i>Staphylococcus epidermis</i>	73
13. Foto Hasil Pengujian KLT-Bioautografi Ektrak Larut Etil Asetat Sabut Kelapa (<i>Cocos nucifera</i> Linn.) Pada Bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	74

14. Foto Hasil Identifikasi Komponen dari Kromatogram Fraksi Larut Etil	
Asetat Sabut Kelapa (<i>Cocos nucifera</i> Linn.).....	75
15. Foto Tumbuhan Kelapa (<i>Cocos nucifera</i> Linn.).....	76



ABSTRAK

Nama Penyusun : Rifa'atul Mahmudah

Nim : 70100107071

Judul Skripsi : “Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Larut Etil Asetat Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* Linn.) dengan Metode KLT-Bioautografi.”

Telah dilakukan penelitian mengenai aktivitas antibakteri ekstrak larut etil asetat sabut kelapa (*Cocos nucifera* Linn.). Untuk mengetahui senyawa yang memberikan aktivitas antibakteri dilakukan uji KLT-Bioautografi. Penelitian pendahuluan dilakukan dengan uji skrining menggunakan bakteri uji *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginos*, *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis*, *Streptococcus mutans*, dan *Vibrio sp* terhadap ekstrak metanol, fraksi larut etil asetat dan fraksi tidak larut etil asetat dari sabut kelapa (*Cocos nucifera* Linn.) pada kadar 1mg/ml. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa fraksi larut etil asetat memberikan hambatan yang tinggi terhadap bakteri *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginos*, *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis*, dan *Streptococcus mutans*. Diperoleh hasil terbaik dengan menggunakan cairan pengelusi kloroform : etil asetat (8 : 1). Hasil KLT-Bioautografi tersebut menunjukkan beberapa bercak, yaitu nilai Rf 0,94; 0,82; 0,68; 0,52; 0,42; 0,22; dan 0,12. Bercak pada setiap nilai Rf memberikan efek pada bakteri tertentu. Hasilnya identifikasi komponen kimia menunjukkan kandungan steroid, flavanoid, dan fenol.

ABSTRACT

Name : Rifa'atul Mahmudah

Reg. No. : 70100107071

Title of Thesis : "The Antibacterial Activity Assay Ethyl Acetat Fraction of Coconut Coir (*Cocos nucifera* Linn.) with TLC-Bioautography test."

A research had been done about antibacterial activity of coconut coir (*Cocos nucifera* Linn.). To predict the active constituents was used TLC-Bioautography technique. The preliminary research was done by screening test using *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis*, *Streptococcus mutans*, dan *Vibrio sp* toward of methanol extract, dissolved ethyl acetat fractions and undissolved ethyl acetat fractions of coconut coir (*Cocos nucifera* Linn.) which were use in 1 mg/ml. The result showed that the dissolved ethyl acetat fractions inhibit growth of bacterial *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginos*, *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis*, dan *Streptococcus mutans*. The best was obtained from reparation though TLC-Bioautography by means eluen chloroform : ethyl acetat (1 : 8). The TLC-Bioautography test result shown some spot, that is value of Rf 0.94; 0.82; 0.68; 0.52; 0.42; 0.22; and 0.12. The spot in each value of Rf giving effect certain bacterium. Identification result of the chemical component shown content as steroid, flavan and fenol.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tujuan pokok kehadiran Islam diantaranya adalah untuk memelihara jasmani dan jiwa (rohani). Sebagaimana firman Allah dalam Q. S. Al-Baqarah/2 :
222

... إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ التَّوَّابِينَ وَيُحِبُّ الْمُتَطَهِّرِينَ (٢٢٢)

Terjemahnya :

“...Sesungguhnya Allah senang kepada orang yang bertobat dan senang kepada orang yang membersihkan diri.”

Tobat menghasilkan kesehatan mental, sedangkan kebersihan lahiriah menghasilkan kesehatan fisik (Shihab, 2007). Ayat tersebut seiring dengan sabda Rasulullah saw.

حَدَّثَنَا مُحَمَّدُ بْنُ بَشَّارٍ حَدَّثَنَا أَبُو عَامِرٍ الْعَقَدِيُّ حَدَّثَنَا زُهَيْرٌ وَهُوَ ابْنُ مُحَمَّدٍ عَنْ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ مُحَمَّدٍ بْنِ عَقِيلٍ أَنَّ مُعَاذَ بْنَ رِفَاعَةَ أَخْبَرَهُ عَنْ أَبِيهِ قَالَ قَامَ أَبُو بَكْرٍ الصِّدِّيقُ عَلَى الْمِنْبَرِ ثُمَّ بَكَى فَقَالَ قَامَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ عَامَ الْأَوَّلِ عَلَى الْمِنْبَرِ ثُمَّ بَكَى فَقَالَ : اسْأَلُوا اللَّهَ الْعَفْوَ وَالْعَافِيَةَ فَإِنَّ أَحَدًا لَمْ يُعْطَ بَعْدَ الْيَقِينِ خَيْرًا مِنَ الْعَافِيَةِ

Artinya :

“Menceritakan kepada kami Muhammad bin Basyar menceritakan kepada kami Abu ‘Amir al-Aqadi, menceritakan kepada kami Zuhair yaitu Ibnu Muhammad dari Abdullah bin Muhammad bin ‘Aqil bahwa mu’adz bin Rifa’ah mengabarkan dari ayahnya berkata bahwa suatu ketika Abu Bakar as-Shiddiq berdiri di atas mimbar kemudian menangis lalu berkata bahwa Rasulullah berdiri di atas mimbar pada tahun tahun pertama hijrah kemudian beliau menangis, lalu bersabda : Mohonlah kepada Allah ampunan dan kesehatan, sebab tidaklah seorang hamba dikaruniai sesuatu yang lebih utama setelah iman melebihi kesehatan.” (H. R. Tirmidzi).

Begitu pentingnya kesehatan hingga Rasulullah meletakkannya sebagai karunia yang lebih utama. Di zaman dimana banyak penyakit dan wabah serta menyebar berbagai musibah, kita sangat membutuhkan perenungan mengenai fenomena sakit dan penyembuhan.

Penyakit infeksi merupakan salah satu masalah dalam bidang kesehatan yang dari waktu ke waktu terus berkembang. Infeksi merupakan penyakit yang dapat ditularkan dari satu orang ke orang lain atau dari hewan ke manusia. Penyakit infeksi dapat disebabkan oleh empat kelompok besar hama penyakit, yaitu bakteri, jamur, virus dan parasit (Aulia, 2008).

Penyakit infeksi terus mengalami perkembangan. Insidensi infeksi apapun meningkat dan menurun seiring dengan perubahan imunitas penderita dan akibat perubahan virulensi patogen (Gillespie, 2009). Penyakit infeksi terutama di negara tropika seperti Indonesia masih merupakan permasalahan yang menuntut perhatian besar, bahkan pada tahun 2006, dilaporkan merupakan penyakit penyebab kematian terbesar di dunia. Untuk mengatasi penyakit ini, penggunaan antimikroba atau antiinfeksi masih merupakan pilihan utama (Anam, 2009).

Antibiotika merupakan obat antiinfeksi yang secara drastis telah berhasil menurunkan jumlah penderita dan jumlah kematian akibat berbagai penyakit infeksi sehingga penggunaannya meningkat tajam. Hasil survey menunjukkan bahwa kira-kira 30% dari seluruh penderita yang dirawat di rumah sakit memperoleh satu atau lebih terapi antibiotika, dan berbagai penyakit infeksi yang fatal telah berhasil diobati. Sejalan dengan itu antibiotika menjadi obat yang paling sering disalahgunakan, sehingga akan meningkatkan resiko efek samping obat, resistensi dan biaya. Ketidaktepatan diagnosis pemilihan antibiotika, indikasi, dosis dan cara pemberian, frekuensi dan lama pemberian menjadi penyebab tidak akuratnya pengobatan infeksi dengan antibiotika (Suryawati, 2008).

Resistensi muncul jika organisme yang sebelumnya rentan tidak lagi terhambat oleh antibiotik pada kadar yang dapat dicapai dengan aman secara klinis. Hal ini terjadi karena gen bakteri mengalami perubahan, difasilitasi oleh pembelahan selnya yang cepat, dan genom haploid. Organisme dapat mentransfer materi genetik di dalam dan antarspesies. Bakteri tidak memiliki aturan yang disengaja untuk mengembangkan gen resistensi atau faktor virulensi dalam perkembangan spesiesnya. Penggunaan antibiotik memungkinkan kelangsungan hidup dan replikasi organisme yang secara tidak sengaja telah mengembangkan mekanisme untuk menghindari destruksi (Gillespie, 2009).

Masyarakat Indonesia secara tradisional telah banyak menggunakan tumbuhan untuk mengatasi berbagai penyakit termasuk penyakit infeksi, namun

penggunaannya belum dapat dibuktikan secara ilmiah. Sementara itu, Fabricant menyatakan bahwa informasi penggunaan tumbuhan dalam pengobatan tradisional merupakan salah satu pendekatan untuk menemukan obat-obat baru (Anam, 2009).

Secara umum, kegunaan tumbuhan obat sebenarnya disebabkan oleh kandungan kimia yang dimiliki. Namun, tidak seluruh kandungan kimia diketahui secara lengkap karena pemeriksaan bahan kimia dari satu tanaman memerlukan biaya yang mahal. Meskipun tidak diketahui secara rinci, tetapi pendekatan secara farmakologi berhasil menghasilkan informasi kegunaan tumbuhan obat (Hariana, 2006).

Pohon kelapa diperkirakan berasal dari Asia atau Amerika yang dalam perjalanannya kemudian tersebar hingga di seluruh pantai daerah tropika. Namun para peneliti menyimpulkan bahwa kelapa berasal dari Malaysia-Indonesia. Buah kelapa selain dimanfaatkan untuk makanan atau masakan juga sangat bermanfaat sebagai obat tradisional dan kecantikan. Adapun beberapa ramuan dari buah kelapa diantaranya ialah sabut kelapa yang dapat digunakan sebagai obat haid berlebihan, wasir, muntah karena gangguan empedu, asam yang berlebihan dalam perut, sakit tenggorokan dan tukak lambung, pembasmi cacing gelang dan cacing pita, serta obat antimuntah selama hamil atau ngidam (Elyas, 2006).

Menurut beberapa penelitian sabut kelapa dapat dimanfaatkan sebagai obat karena diduga mengandung tannin dan beberapa senyawa polifenol yang merupakan senyawa kimia yang kompleks. Hasil uji yang telah dilakukan

terhadap ekstrak etanol pada tikus putih menunjukkan efek antidiare. Sedangkan senyawa tannin bebas protein kompleks disebutkan mempunyai indikasi sebagai adstringen, antiinflamasi, antimikroba, hemostatis, antioksidasi, antidiare, antasida, hipokolesteramik dan antirematik (Dalimunthe, 2006).

Berdasarkan uraian di atas maka mendasari perlunya dilakukan pengujian aktivitas antibakteri sabut kelapa (*Cocos nucifera* Linn.) terhadap bakteri uji sehingga penggunaannya di masyarakat lebih dapat dipertanggungjawabkan.

Hal ini sesuai dengan firman Allah dalam Q. S. Asy-Syu'ara/26 : 7

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾

Terjemahnya :

“Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, betapa banyak Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam (tumbuh-tumbuhan) yang baik?”

Tumbuhan yang baik dalam hal ini adalah tumbuh-tumbuhan yang bermanfaat bagi makhluk hidup, termasuk tumbuhan yang dapat digunakan sebagai pengobatan. Tumbuhan yang bermacam-macam jenisnya dapat digunakan sebagai obat berbagai penyakit, dan ini merupakan Anugrah Allah SWT yang harus dipelajari dan dimanfaatkan (Savitri, 2008).

B. Rumusan Masalah

1. Apakah sabut kelapa (*Cocos nucifera* Linn.) mengandung senyawa bioaktif yang mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri tertentu ?

2. Komponen kimia apakah pada fraksi larut etil asetat yang mempunyai aktivitas antibakteri ?

C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri sabut kelapa (*Cocos nucifera* Linn.) sehingga dari penelitian ini diharapkan diperoleh data ilmiah mengenai aktivitas antibakteri sabut kelapa (*Cocos nucifera* Linn.) serta komponen kimia yang aktif di dalamnya.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk dapat menunjang pengembangan dan pemanfaatan sabut kelapa (*Cocos nucifera* Linn.) khususnya di bidang kesehatan dalam hal ini bagi instansi maupun oleh masyarakat umum untuk menangani masalah infeksi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Uraian Tumbuhan

1. Klasifikasi

Regnum	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Class	: Dicotyledonae
Ordo	: Arecales
Famili	: Arecaceae
Genus	: Cocos
Spesies	: <i>Cocos nucifera</i> L. (Backer, 1968, Suwanto, 2010).

2. Morfologi

Tumbuhnya meningkat pada basal dengan pangkal daun mengumpul pada batang, bakal daun mempunyai pangkal yang melebar dengan panjang daun mencapai 6 - 7 m. Sirip daun berukuran 1 - 1,5 m permukaan daun antara 7,8 m². Tulang daun dan helai daun yang menyerip berjumlah sekitar 100 - 130 lembar. Pohon kelapa mempunyai daun pada mahkotanya antara 30 - 40 daun.

Pohon kelapa mempunyai serabut yang sangat besar untuk pohon yang dewasa akarnya mencapai hingga 7000 helai dengan panjang setiap helainya mencapai 10 - 15 m dengan ketebalan 1 cm. Pohon kelapa juga mempunyai

akar yang mati sebagian tumbuh mendatar, maka kalau pohon tumbuh pada tempat yang gembur mengakibatkan mudah tumbang.

Pohon kelapa mempunyai batang hanya 1 yang tumbuh selalu mengarah ke atas dan tidak bercabang, tidak mempunyai kalus sehingga bila batangnya terluka maka tidak dapat kembali, tinggi pohon tetap mencapai 30 m. Rata-rata dalam setahun terbentuk 12 lembar daun pada umur 3 - 4 tahun mempunyai ukuran garis tengah antara 30 - 40 cm.

Bagian buah terdiri dari kulit luar dengan permukaan licin tetapi agak keras dengan ketebalan 0,7 mm yang disebut epicarp. Sabut atau kulit bagian tengah terdiri dari serat-serat keras dengan ketebalan mencapai 3 - 5 cm yang disebut juga mesocarp. Tempurung atau bagian dalam yang melekat pada kulit luar dari biji yang sangat keras, yang mencapai ketebalan hingga 60 m disebut endocarp. Putih lembaga mencapai ketebalan hingga 10 mm yang biasa disebut edosperm (Elyas, 2006).

3. Nama Daerah

Pohon kelapa dalam bahasa Indonesia disebut juga pohon *Nyiur*, bahasa Sunda disebut *Tangkal Kalapa*, bahasa Minangkabau disebut *Nyiur*, bahasa Jawa disebut *Kalapa* atau *Krambil*, bahasa Bima disebut *Niu*, bahasa Goya disebut *Krambil*, bahasa Bali disebut *Nyuh*, *Niu*, bahasa Arab disebut *gauzos indi*, bahasa Portugis disebut *Macaco*, sedangkan bahasa Latin menyebutnya *Cocos nucifera* Linn. (Elyas, 2006). Bahasa Bugis dan Makassar disebut *Kaluku*, bahasa Mandar disebut *Anjoro*.

4. Kandungan Kimia

Air kelapa mengandung glukosa, sukrosa, dan fruktosa. Daging buahnya mengandung glukosa, sukrosa, stasiosa, protein, lemak minyak kelapa, dan vitamin. Cangkangnya mengandung xylon (Ariobimo, 2008). Minyaknya mengandung gliserol dan asam lemak. Asam lemak tergolong asam lemak rantai sedang yang terdiri dari *lauric acid* (C_{12}), *capric acid* (C_{10}), dan *caprylic acid* (C_8) (Duryatmo, Volume 8). Sedangkan pada sabut kelapa diduga mengandung senyawa tannin dan beberapa senyawa polifenol (Dalimunthe, 2006).

5. Khasiat

Sabut kelapa berkhasiat sebagai obat haid berlebihan, wasir, muntah karena gangguan empedu, asam yang berlebihan dalam perut, sakit, tenggorokan dan tukak lambung, pembasmi cacing gelang dan cacing pita, serta obat antimuntah selama hamil atau ngidam (Elyas, 2006). Selain itu, dapat berkhasiat sebagai antidiare (Dalimunthe, 2006).

Daging kelapa berkhasiat sebagai obat bisul, obat cacing pita, memperkuat gusi dan mencegah sakit gigi, rasa kering dalam dada, keseduan, tukak lambung, tidak bisa tidur, obat kekurangan protein dan vitamin D, tuberkolosa perut, obat jerawat, dan menunda munculnya kerut pada wajah yang muncul sebelum waktunya, obat pemutih wajah dan pecah-pecah pada kaki dan tangan.

Air kelapa memperlancar pengeluaran air seni, obat cacing anak-anak dan dehidrasi, mencegah penggumpalan susu dalam perut, muntah, sembelit dan sakit pencernaan, jerawat, noda-noda hitam, kerut wajah, kulit kering, perangsang pusat-pusat seksual dan memperbaiki gairah seksual yang berlebihan, gatal-gatal, telapak kaki pecah, eksim, luka bakar dan menghilangkan rasa panas di telapak kaki dan tangan, obat penyakit demam berdarah, membuat suara menjadi lembut dan merdu, mencegah tumbuhnya uban, keracunan (Elyas, 2006).

B. Uraian Mikroba Uji

1. *Escherichia coli*

a. Klasifikasi

Domain : Bacteria
 Phylum : Proteobacteria
 Class : Gammaproteobacteria
 Ordo : Enterobacteriales
 Familia : Enterobacteriaceae
 Genus : *Escherichia*
 Spesies : *Escherichia coli* (Garrity, 2004).

b. Sifat dan morfologi.

Escherichia coli merupakan bakteri Gram negatif berbentuk batang lurus, $1,1 - 1,5 \mu\text{m} \times 2,0 - 6,0 \mu\text{m}$, motil dengan flagellum peritrikum atau

non motil. Tumbuh dengan mudah pada medium nutrisi sederhana. Laktosa difermentasi oleh sebagian besar galur dengan produksi asam dan gas (Pelczar, 2008).

2. *Bacillus subtilis*

a. Klasifikasi

Domain : Bacteria
 Phylum : Firmicutes
 Class : Bacilli
 Ordo : Bacillales
 Familia : Bacillaceae
 Genus : Bacillus
 Spesies : *Bacillus subtilis* (Garrrity, 2004).

b. Sifat dan morfologi.

Bacillus subtilis merupakan bakteri Gram positif memiliki sel batang $0,3 - 2,2 \mu\text{m} \times 1,27-7,0 \mu\text{m}$. Sebagian besar motil, flagelum khas lateral. Membentuk endospora tidak lebih dari satu dalam sel spongarium. Kemoorganotrof. Metabolisme dengan respirasi sejati, fermentasi sejati, atau kedua-duanya, yaitu respirasi dan fermentasi. Aerobik sejati atau anerobik fakultatif (Pelczar, 2008).

3. *Pseudomonas aeruginosa*

a. Klasifikasi

Domain : Bacteria

Phylum : Proteobacteria
 Class : Gammaproteobacteria
 Ordo : Pseudomonadales
 Familia : Pseudomonadaceae
 Genus : Pseudomonas
 Spesies : *Pseudomonas aeruginosa* (Garrity, 2004).

b. Sifat dan morfologi

Pseudomonas aeruginosa merupakan bakteri Gram negatif dengan berbentuk sel tunggal, batang lurus atau melengkung, namun tidak berbentuk heliks. Pada umumnya berukuran 0,5 – 1,0 μm . Motil dengan flagelum polar; monotrikus atau multitrikus. Tidak menghasilkan selongsong prosteka. Tidak dikenal adanya stadium istirahat. Kemoorganotrof. Metabolisme dengan respirasi, tidak pernah fermentatif. Beberapa merupakan kemolitotrof fakultatif, dapat menggunakan H_2 atau CO_2 sebagai sumber energi. Oksigen molekuler merupakan penerima elektron universal, beberapa dapat melakukan denitrifikasi dengan menggunakan nitrat sebagai penerima pilihan (Pelczar, 2008).

4. *Staphylococcus aureus*

a. Klasifikasi

Domain : Bacteria
 Phylum : Firmicutes
 Class : Bacilli

Ordo : Bacillales
 Familia : Staphylococcaceae
 Genus : Staphylococcus
 Spesies : *Staphylococcus aureus* (Garrrity, 2004).

b. Sifat dan morfologi

Staphylococcus aureus adalah bakteri Gram positif. Sel-sel berbentuk bola, berdiameter 0,5 – 1,5 μm , terdapat dalam tunggal dan berpasangan dan secara khas membelah diri pada lebih dari satu bidang sehingga membentuk gerombolan yang tak teratur. Non motil. Tidak diketahui adanya stadium istirahat. Dinding sel mengandung dua komponen utama yaitu peptidoglikan dan asam teikoat yang berkaitan dengannya. Kemoorganotrof. Metabolisme dengan respirasi dan fermentatif. Anaerob fakultatif, tumbuh lebih cepat dan lebih banyak dalam keadaan aerobik. Suhu optimum 35 – 40⁰C. Terutama berasosiasi dengan kulit, dan selaput lendir hewan berdarah panas. Kisaran inangnya luas, dan banyak galur merupakan patogen potensial (Pelczar, 2008).

5. *Staphylococcus epidermis*

a. Klasifikasi

Domain : Bacteria
 Phylum : Firmicutes
 Class : Bacilli
 Ordo : Bacillales

Familia : Staphylococcaceae

Genus : Staphylococcus

Spesies : *Staphylococcus epidermis* (Garrity, 2004).

b. Sifat dan morfologi

Staphylococcus epidermis adalah bakteri Gram positif. Sel-sel berbentuk bola, berdiameter 0,5 – 1,5 µm, terdapat dalam tunggal dan berpasangan dan secara khas membelah diri pada lebih dari satu bidang sehingga membentuk gerombolan yang tak teratur. Anaerob fakultatif, tumbuh lebih cepat dan lebih banyak dalam keadaan aerobik. Suhu optimum 35 – 40°C. Terutama berosiasi dengan kulit, dan selaput lendir hewan berdarah panas (Pelczar, 2008).

Koloninya berwarna putih atau kuning dan bersifat anaerob fakultatif. Kuman ini tidak mempunyai protein A pada dinding selnya. Bersifat koagulasa negatif meragi glukosa, dalam keadaan anaerob tidak meragi manitol (Syahracham, 1994).

6. *Streptococcus mutans*

a. Klasifikasi

Domain : Bacteria

Phylum : Firmicutes

Class : Bacilli

Ordo : Lactobacillales

Familia : Streptococcaceae

Genus : Streptococcus

Spesies : *Streptococcus mutans* (Garrrity, 2004).

b. Sifat dan morfologi

Streptococcus mutans termasuk bakteri Gram positif berbentuk bola sampai lonjong, berdiameter 0,5 - 1,5 μm , koloni bulat cembung dengan permukaan licin atau sedikit kasar dan tepi seluruhnya atau sebagian tidak beraturan. Koloni buram berwarna biru terang, bersifat fakultatif aerob, dapat tumbuh pada suhu 45⁰C dan suhu optimumnya. Dinding sel terdiri dari 4 komponen antigenik yaitu peptidoglikan, polisakarida, protein dan asam lipokoat (Pelczar, 2008).

7. *Salmonella typhi*

a. Klasifikasi

Domain : Bacteria

Class : Gammaproteobacteria

Ordo : Enterobacteriales

Familia : Enterobacteriaceae

Genus : Salmonella

Spesies : *Salmonella typhi* (Garrrity, 2004).

b. Sifat dan morfologi

Salmonella typhi adalah bakteri Gram negatif bebrbentuk batang lurus dengan ukuran 0,7 - 1,5 μm , biasanya tunggal dan kadang-kadang membentuk rantai pendek, jenis yang bergerak berflagel peritrik, hidup secara aerobik atau anaerobik fakultatif, meragikan glukosa dengan menghasilkan asam kadang-kadang gas. Tumbuh optimal pada suhu 37°C dan berkembang baik pada suhu kamar, bakteri ini dapat ditemukan di saluran pencernaan manusia dan hewan. Bakteri ini merupakan penyebab demam tifoid karena adanya infeksi akut pada usus halus manusia dan hewan (Pelczar, 2008).

8. *Vibrio sp*

a. Klasifikasi

Domain : Bacteria
 Phylum : Proteobacteria
 Class : Gammaproteobacteria
 Ordo : Vibrionales
 Familia : Vibrionaceae
 Genus : *Vibrio*
 Spesies : *Vibrio sp.* (Garrity, 2004).

b. Sifat dan morfologi

Vibrio sp. adalah bakteri Gram negatif. Batang pendek, tidak membentuk spora, sumbuhnya melengkung atau lurus, $0,5 \mu\text{m} \times 1,5 - 3,0 \mu\text{m}$, terdapat tunggal atau kadang-kadang bersatu dalam bentuk S atau spiral. Motil dengan satu flagelum polar, atau pada beberapa spesies dengan dua atau lebih flagelum dalam satu berkas polar; hanya sesekali non motil. Seringkali mempunyai sferoplas, biasanya dibentuk dalam keadaan lingkungan yang kurang menguntungkan. Tidak tahan asam. Tidak membentuk kapsul. Tumbuh baik dan cepat pada medium nutrisi baku. Kemoorganotrof. Metabolisme dengan respirasi (menggunakan oksigen) dan fermentatif. Anaerobik fakultatif. Suhu optimum berkisar dari $18 - 37^{\circ}\text{C}$ (Pelczar, 2008).

C. Ekstraksi

1. Pengertian Ekstraksi

Ekstraksi (penyarian) adalah kegiatan penarikan zat yang dapat larut dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Simplisia yang disari, mengandung zat aktif yang dapat larut dan zat yang tidak larut seperti serat, karbohidrat, protein, dan lain-lain (Dirjen POM, 1986).

2. Mekanisme Kerja

Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang di luar sel, maka larutan yang terpekat terdesak keluar. Peristiwa tersebut berulang

sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar dan di dalam sel (Dirjen POM, 1986).

3. Tujuan Ekstraksi

Tujuan ekstraksi adalah untuk menarik dan memisahkan senyawa yang mempunyai kelarutan berbeda-beda dalam berbagai pelarut komponen kimia yang terdapat dalam bahan alam, baik dari tumbuhan, hewan, dan biota laut, dengan menggunakan pelarut organik tertentu. Proses ekstraksi ini didasarkan pada kemampuan pelarut organik untuk menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel secara osmosis yang mengandung zat aktif. (Dirjen POM, 2000 dan Harbone, 1987).

4. Maserasi

Maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Maserasi digunakan untuk penyarian simplisia yang mengandung zat aktif yang mudah larut dalam cairan penyari, tidak mengandung zat yang mudah mengembang dalam cairan penyari, tidak mengandung benzoin, stirak dan lain-lain.

Maserasi dapat dilakukan modifikasi misalnya :

- a. Digesti adalah cara maserasi dengan menggunakan pemanasan lemah, yaitu pada suhu antara 40-50⁰C. Cara maserasi ini hanya dapat dilakukan untuk simplisia yang zat aktifnya tahan terhadap pemanasan.

- b. Maserasi dengan mesin pengadukan adalah maserasi yang dilakukan dengan menggunakan mesin pengadukan yang berputar terus-menerus, waktu proses maserasi dapat dipersingkat menjadi 6 samapi 24 jam.
- c. Remaserasi adalah penyarian dimana cairan penyari dibagi menjadi 2. Seluruh serbuk simplisia dimaserasi dengan cairan penyari pertama, sesudah diempas tuangkan dan diperas, ampas dimaserasi lagi dengan cairan penyari yang kedua.
- d. Maserasi melingkar adalah penyarian yang digunakan dengan cairan penyarian yang selalu mengalir kembali secara berkesinambungan melalui serbuk simplisia dan melarutkan zat aktifnya.
- e. Maserasi melingkar bertingkat adalah metode penyarian yang menggunakan peralatan yang hamper sama dengan maserasi melingkar, tetapi dengan jumlah bejana penampung yang disesuaikan dengan keperluan (lebih banyak) (Dirjen POM, 1986).

D. Sterilisasi

Sterilisasi adalah suatu proses untuk membunuh atau memutuskan semua mikroorganisme atau jasad renik yang ada, sehingga jika ditumbuhkan di dalam suatu medium tidak ada lagi mikroorganisme atau jasad renik yang dapat berkembang baik. Sterilisasi harus dapat membunuh mikroorganisme atau jasad renik yang paling tahan panas yaitu spora bakteri.

Jenis-jenis sterilisasi :

1. Sterilisasi Fisik

a. Pemanasan Basah

Untuk membunuh mikroorganisme atau jasad renik dapat digunakan beberapa perlakuan fisik, misalnya dengan pemanasan basah, pemanasan kering, radiasi, dan lain-lain.

1. Perebusan

Air mendidih atau uap air pada suhu 100°C dapat membunuh bentuk vegetatif dari mikroorganisme dan virus dalam waktu lima menit. Beberapa spora juga dapat terbunuh pada suhu 100°C selama beberapa menit, tetapi banyak spora bakteri yang tahan terhadap panas dan masih tetap hidup setelah dilakukan perebusan selama beberapa jam.

2. Pemanasan dengan tekanan

Pengkukusan dengan tekanan dapat dilakukan dengan menggunakan alat berupa autoklaf yaitu untuk membunuh spora bakteri yang paling tahan panas. Spora yang paling tahan panas akan mati pada suhu 121°C selama 15 menit. Kekuatan membunuh dari uap air panas disebabkan pada waktu kondensasi, pada bahan yang disterilisasi dilepaskan sejumlah besar panas latent. Pengerutan yang disebabkan oleh kondensasi menyebabkan penyerapan uap air baru yang berarti lebih banyak panas yang diserap. Sterilisasi untuk bahan

cair, susu, sediaan cair, larutan, emulsi atau suspensi yang bahan yang mengandung bahan yang mudah rusak.

3. Tyndalisasi

Proses sterilisasi dengan cara menggunakan pemanasan dengan suhu 100°C selama 30 menit dan dilakukan setiap air berturut-turut selama tiga hari. Waktu inkubasi dilakukan diantara dua proses pemanasan sengaja dilakukan diantara dua proses pemanasan sengaja dilakukan agar supaya spora yang bergerminasi menjadi sel vegetatif, sehingga mudah dibunuh pada pemanasan berikutnya.

4. Pasteurisasi

Proses pemanasan pada suhu rendah yaitu $63 - 70^{\circ}\text{C}$ selama 30 menit dan dilakukan setiap hari selama tiga hari berturut-turut. Proses ini biasa dilakukan terhadap bahan atau zat-zat yang tidak tahan pada pemanasan tinggi seperti susu. Ada beberapa mikroorganisme yang bentuk tahan pada suhu tinggi atau termofil dan sporanya tahan pada proses pasteurisasi. Setelah proses pasteurisasi dilakukan, maka produk harus didinginkan dengan cepat untuk mencegah pertumbuhan bakteri yang masih hidup.

b. Pemanasan Kering

Pemanasan kering kurang efektif untuk membunuh mikroorganisme dibandingkan dengan pemanasan basah. Berbeda dengan pada pemanasan basah yang menyebabkan terjadinya denaturasi protein,

pada pemanasan kering menyebabkan dehidrasi sel. Pemanasan kering juga dapat menyebabkan oksidasi komponen-komponen di dalam sel. Pemanasan kering sering digunakan dalam sterilisasi alat-alat gelas di laboratorium, dimana digunakan oven dengan suhu $160 - 180^{\circ}\text{C}$, selama 1,5 - 2 jam dengan sistem udara statis. Jika digunakan oven yang dilengkapi dengan sirkulasi udara panas, maka hanya dibutuhkan waktu setengahnya, karena aliran udara panas ke alat-alat gelas akan lebih efisien.

c. Sterilisasi Radiasi

Sinar matahari yang dipancarkan langsung pada sel vegetatif mikroorganisme dapat menyebabkan kematian pada sel tersebut, sedangkan sporanya biasanya lebih tahan. Efek bakterial dari sinar matahari tersebut disebabkan oleh bagian ultra violet dari spektrum sinarnya. Sinar ultra violet (UV) yang dipancarkan dari lampu uap merkuri sering digunakan untuk menyinari ruangan-ruangan tertentu, sehingga dapat mengurangi kontaminasi mikroorganisme di udara didalam ruangan. Radiasi UV menyebabkan kesalahan dalam replikasi DNA dan mempunyai aktivitas mutagenik dalam sel-sel yang masih hidup.

2. Sterilisasi Mekanik

Penyaringan

Cara-cara penyaringan telah banyak digunakan untuk mensterilkan medium laboratorium dan larutan-larutan yang dapat mengalami kerusakan

jika dipanaskan. Penyaringan dengan ukuran pori-pori 0,45 mikro atau kurang akan menghilangkan organisme yang terdapat didalam larutan tersebut. Penyaring yang banyak digunakan tersebut dibuat dari gelas sinter, film selulosa (gelmen, Milipore) dan asbestos atau penyaring Seitz. Pori-pori penyaring tersebut berkisar antara 0,22-10 mikron. Pori-pori yang lebih biasanya digunakan untuk menjernihkan sebelum digunakan pori-pori yang lebih halus, sehingga tidak terjadi penyumbatan. Penyaring yang biasa digunakan tidak menahan atau menyaring virus atau mikoplasma.

3. Sterilisasi Kimia

Bahan kimia ini menimbulkan pengaruh yang lebih selektif terhadap mikroorganisme dibanding dengan perlakuan fisik seperti panas dan radiasi. Cara ini sering disebut dengan :

a. Desinfeksi

Suatu proses untuk membunuh mikroorganisme yang bersifat patogen yang sering digunakan adalah dengan cara kimia atau fisik, cara ini ditujukan untuk pemakaian pada benda mati. Semua desinfektansia efektif terhadap sel vegetatif, tetapi tidak selalu efektif terhadap bentuk sporanya.

b. Antiseptis

Suatu proses untuk membunuh atau memusnahkan mikroorganisme atau jasad renik yang pada umumnya menggunakan cara kimia dan penggunaannya ditujukan kepada makhluk hidup. Bahan antiseptik dapat

bersifat bakterisid atau fungisid yaitu dapat membunuh bakteri atau fungi dan dapat pula bersifat bakteriostatik dan fungistatik yaitu hanya dapat menghambat pertumbuhan bakteri atau fungi (Djide, 2008).

E. Antimikroba

1. Pengertian Antimikroba

Bahan-bahan atau obat-obatan yang digunakan untuk memberantas infeksi mikroba pada manusia termasuk diantaranya antibiotika, antiseptika, disinfektansia, dan preservatif.

Obat-obat yang digunakan untuk membasmi mikroorganisme yang menyebabkan infeksi pada manusia, hewan ataupun tumbuhan harus bersifat toksisitas selektif artinya obat atau zat tersebut harus bersifat toksit terhadap mikroorganisme penyebab penyakit tetapi relatif tidak toksit terhadap jasad inang atau hospes (Djide, 2008).

2. Sifat Antimikroba

a. Bakteriostatika

Zat atau bahan yang dapat menghambat atau menghentikan pertumbuhan mikroorganisme (bakteri). Dalam keadaan seperti ini jumlah mikroorganisme menjadi stasioner, tidak dapat lagi bermultiplikasi dan berkembang biak. Contoh sulfonamida, tetrasiklin, kloramfenikol, dan eritromisin.

b. Bakteriosida

Zat atau bahan yang dapat membunuh mikroorganisme (bakteri).

Dalam hal ini jumlah mikroorganisme (bakteri) akan berkurang atau bahkan habis, tidak dapat lagi melakukan multiplikasi atau berkembang biak. Contoh penisilin, sefalosporin, dan neomisin (Djide, 2008).

3. Prinsip Kerja Antimikroba

Suatu antimikroba memperlihatkan toksisitas yang selektif, dimana obatnya lebih toksik terhadap mikroorganismenya dibandingkan pada sel hospes. Hal ini dapat terjadi karena pengaruh obat yang selektif terhadap mikroorganisme atau karena obat pada reaksi-reaksi biokimia yang penting dalam sel parasit lebih unggul dari pada pengaruhnya terhadap hospes. Disamping itu struktur sel mikroorganisme berbeda dengan struktur sel manusia (hospes, inang) (Djide, 2008).

4. Mekanisme Antimikroba

a. Mengganggu metabolisme sel mikroba

Pada umumnya bakteri memerlukan para amino benzoic acid (PABA) untuk mensintesis purin dan pirimidin (prekursor DNA dan RNA), bila asam folat tidak ada, sel-sel tidak dapat tumbuh atau membelah (Mycek, 2001).

Antimikroba bekerja memblok terhadap metabolit spesifik mikroba, seperti Sulfonamida. Sulfonamida menghambat pertumbuhan sel dengan menghambat sintesis asam folat oleh bakteri. Sulfanamida secara

struktur mirip dengan asam folat, para amino benzoic acid (PABA), dan bekerja secara kompetitif untuk enzim-enzim yang langsung mempersatukan PABA dan sebagian pteridin menjadi asam dihidraptroat (Djide, 2008).

b. Penghambatan sintesis dinding sel

Ada antibiotik yang merusak dinding sel mikroba dengan menghambat sintesis enzim atau inaktivasi enzim, sehingga menyebabkan hilangnya viabilitas dan sering menyebabkan sel lisis. Antibiotik ini meliputi penisilin, sefalosporin, sikloserin, vankomisin, ristosetin dan basitrasin. Antibiotik ini menghambat sintesis dinding sel terutama dengan mengganggu sintesis peptidoglikan (Suwandi, 1992).

Dinding sel bakteri menentukan bentuk karakteristik dan berfungsi melindungi bagian dalam sel terhadap perubahan tekanan osmotik dan kondisi lingkungan lainnya. Di dalam sel terdapat sitoplasma dilapisi dengan membran sitoplasma yang merupakan tempat berlangsungnya proses biokimia sel. Adanya mekanisme yang mempengaruhi langkah akhir sintesis dinding sel (bakteri transpeptidase atau ikatan silang) sehingga membran kurang stabil secara otomatis, lisis sel akan terjadi (Suwandi, 1992, Mycek, 2001).

c. Penghambatan terhadap fungsi membran sel

Di bawah dinding sel bakteri adalah lapisan membran sel lipoprotein yang dapat disamakan dengan membran sel pada manusia.

Membran ini mempunyai sifat permeabilitas selektif dan berfungsi mengontrol keluar masuknya substansi dari dan ke dalam sel, serta memelihara tekanan osmotik internal dan ekskresi *waste products*. Selain itu membran sel juga berkaitan dengan replikasi DNA dan sintesis dinding sel. Oleh karena itu substansi yang mengganggu fungsinya akan sangat lethal terhadap sel. Beberapa antibiotik yang dikenal mempunyai mekanisme kerja mengganggu membran sel yaitu antibiotik peptida (polimiksin, gramisidin, sirkulin, tirosidin, valinomisin).

Membran sel merupakan lapisan molekul lipoprotein yang dihubungkan dengan ion Mg. Sehingga agen *chelating* yang berkompetisi dengan Mg selama pembentukan membran, dapat meningkatkan permeabilitas sel atau menyebabkan sel lisis. Beberapa antibiotik bersatu dengan membran dan berfungsi sebagai ionophores yaitu senyawa yang memberi jalan masuknya ion abnormal. Proses ini dapat mengganggu biokimia sel, misalnya gramicidin. Polimiksin dapat merusak membran sel setelah bereaksi dengan fosfat pada fosfolipid membran sel. Sehingga polimiksin lebih aktif terhadap bakteri Gram negatif dari pada Gram positif yang mempunyai jumlah fosfor lebih rendah (Suwandi, 1992).

d. Penghambatan terhadap sintesis protein

Hidupnya suatu sel tergantung pada terpeliharanya molekul-molekul dalam keadaan alamiah. Suatu kondisi atau substansi mengubah keadaan ini yaitu mendenaturasi protein dengan merusak sel tanpa dapat

diperbaiki kembali. Suhu tinggi atau konsentrasi beberapa zat dapat mengakibatkan koagulasi irreversible komponen-komponen seluler yang vital ini.

Antimikroba mempunyai fungsi ribosom pada mikroorganisme yang menyebabkan sintesis protein terlambat. Dimana dapat berikatan dengan ribosom 30S yang dapat menyebabkan akumulasi sintesis protein awal yang kompleks, sehingga salah dalam menerjemahkan tanda m-RNA dan menghasilkan polipeptida yang abnormal. Selain itu juga dapat berikatan dengan ribosom 50S yang dapat menghambat ikatan asam amino baru pada rantai peptida yang memanjang. Contohnya aminoglikosida, kloranfnikol, tetrasiklin, eritromisin dan linkomisin (Ganiswarna, 1995).

e. Penghambatan terhadap sintesis asam nukleat.

Asam nukleat merupakan bagian yang sangat vital bagi berkembangbiakan sel. Untuk pertumbuhannya, kebanyakan sel terantung pada sintesi DNA, sedangkan RNA diperlukan untuk transkripsi dan menentukan informasi sintesis protein dan enzim. Ada beberapa jenis RNA yaitu t-RNA, r-RNA, m-RNA, masing-masing mempunyai peranan pada sintesis protein (Suwandi, 1992).

Begitu pentingnya DNA dan RNA dalam proses kehidupan sel. Hal ini berarti bahwa gangguan apapun yang terjadi pada pembentukan atau pada fungsi zat-zat tersebut dapat mengakibatkan kerusakan total pada sel.

Dalam hal ini mempengaruhi metabolisme asam nukleat, seperti berikatan dengan enzim DNA dependen RNA-polymerase bakteri, memblokir helix DNA. Contoh quinolon, pyrimethamin, sulfonamida, trimethoprim, dan trimetrexat (Pelczar, 2008).

F. Metode Pemisahan Secara Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi adalah suatu teknik pemisahan, yang pertama kali dipakai untuk memisahkan zat warna tanaman. Meskipun demikian untuk senyawa-senyawa yang berwarna tak lama dan hampir kebanyakan pemisahan-pemisahan secara kromatografi sekarang diperuntukkan untuk senyawa-senyawa tak berwarna, termasuk gas (Sastroamidjojo, 1985).

Pemisahan secara kromatografi dilakukan dengan memperhatikan secara langsung beberapa sifat fisika dari zat yang terlibat adalah:

- i. Kecenderungan molekul untuk melarut dalam cairan
- ii. Kecenderungan molekul untuk melekat pada permukaan bubuk halus
- iii. Kecenderungan molekul untuk menguap atau berubah keadaan uap.

Manfaat dilakukan kromatografi pada hakekatnya adalah dengan tujuan untuk mengetahui senyawa-senyawa apa yang ada (kualitatif), beberapa kadarnya (kuantitatif) dan bagaimana memperoleh komponen yang murni (Gritter, 1991).

Kromatografi lapis tipis adalah salah satu cara memisahkan suatu komponen berdasarkan adsorpsi dan partisi. Adsorben yang digunakan berupa bubuk halus dari silika gel yang dibuat serba rata diatas lempeng kaca. Komponen

yang dipisahkan naik mengikuti pelarutnya sesuai kecepatan elusinya masing-masing terjadi pemisahan. Ukuran partikel adsorben harus halus, agar lapisan adsorben pada lempeng kaca terbentuk rata dan homogen, sehingga rembesan dari cairan pengelusi cepat dan rata, dengan demikian komponen dapat terpisah baik.

Tetapi lazimnya untuk identifikasi menggunakan harga R_f yang didefinisikan sebagai berikut :

$$R_f = \frac{\text{Jarak yang ditempuh oleh bercak}}{\text{Jarak yang ditempuh oleh larutan pengembang}}$$

Faktor – faktor yang mempengaruhi harga R_f dalam kromatografi lapis tipis :

1. Struktur kimia dari senyawa yang dipisahkan
2. Sifat dari penjerap dan derajat aktivitasnya
3. Tebal dan kerataan dari lapisan penyerap
4. Pelarut dan derajat kemurniannya
5. Derajat kejenuhan dalam bejana pengembangan jumlah cuplikan yang digunakan
6. Jumlah cuplikan yang digunakan
7. Suhu
8. Keseimbangan

KLT memiliki beberapa kelebihan yaitu pemisahan senyawa yang amat berbeda seperti senyawa organik alam dan senyawa organik sintetik,

kompleks anorganik-organik, dan bahkan ion anorganik, dapat dilakukan dalam beberapa menit dengan alat yang harganya tidak terlalu mahal. Selain itu pelarutkan dan cuplikan yang digunakan jumlahnya sedikit (Sastroamidjojo, 1985, Gritter, 1991).

G. KLT-Bioautografi

Bioautografi berasal kata *bio* = makhluk hidup, *autografi* = melakukan aktivitas sendiri. Menurut Betina (1972), bioautografi adalah suatu metode pendeteksian untuk menemukan suatu senyawa antimikroba yang belum teridentifikasi dengan cara melokalisir aktivitas antimikroba tersebut pada suatu kromatogram. Metode ini memanfaatkan pengertian Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Pada bioautografi ini didasarkan atas efek biologi berupa antibakteri, anti protozoa, antitumor dan lain-lain dari substansi yang diteliti. Ciri khas dari prosedur bioautografi adalah didasarkan atas teknik difusi agar, dimana senyawa antimikrobanya dipindahkan dari lapisan KLT ke medium agar yang telah diinokulasikan dengan merata bakteri uji yang peka. Dari hasil inkubasi pada suhu dan waktu tertentu akan terlihat zona hambatan di sekeliling dari spot dari KLT yang telah ditempelkan pada media agar. Zona hambatan ditampakkan oleh aktivitas senyawa aktif yang terdapat di dalam bahan yang diperiksa terhadap pertumbuhan mikroorganisme uji.

Bioautografi dapat dipertimbangkan karena paling efisien untuk mendeteksi komponen antimikroba, sebab dapat melokalisir aktivitas meskipun

dalam senyawa aktif tersebut terdapat dalam bentuk senyawa kompleks dan dapat pula diisolasi langsung dari komponen yang aktif.

KTL-Bioautografi dapat dibagi atas 3 kelompok yaitu :

1. Bioautografi Langsung

Prinsip kerja dari metode ini adalah suspensi mikroorganisme uji peka dalam medium cair disemprotkan pada permukaan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) yang telah dihilangkan sisa-sisa eluen yang menempel pada lempeng kromatogram. Setelah itu dilakukan inkubasi pada suhu dan waktu tertentu.

2. Bioautografi Kontak

Metode ini didasarkan atas difusi dari senyawa yang telah dipisahkan dengan kromatografi lapis tipis (KLT) atau kromatografi kertas. Lempeng kromatografi tersebut ditempatkan diatas permukaan medium Nutrien Agar yang telah di inokulasikan dengan mikroorganisme yang sensitif terhadap senyawa antimikroba yang dianalisis. Setelah 15 – 30 menit, lempeng kromatografi tersebut di pindahkan diangkat dari permukaan medium. Senyawa antimikroba yang telah berdifusi dari lempeng kromatogram ke dalam media agar akan menghambat pertumbuhan bakteri setelah diinkubasi pada waktu dan suhu yang tepat sampai noda yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme uji tampak pada permukaan membentuk zona yang jernih. Dan untuk memperjelasnya digunakan indikator aktivitas dehidrogenase.

3. Bioautografi Pencelupan

Pada prakteknya metode ini dilakukan sebagai berikut yaitu bahwa lempeng kromatografi yang telah dielusi, diletakkan dalam cawan petri, sehingga permukaannya tertutup oleh medium agar yang berfungsi sebagai “*base layer*” Setelah medium agar memadat (base layer-nya memadat), selanjutnya dituangi medium yang telah disuspensikan mikroba uji yang berfungsi sebagai “*seed layer*”. Kemudian diinkubasikan pada suhu dan waktu yang sesuai. (Djide, 2006).

H. Pandangan Islam tentang Pemanfaatan Tumbuh-tumbuhan

Allah berfirman dalam Q. S. Asy-Syuara/26 : 7

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾

Terjemahnya :

“Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, betapa banyak Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam (tumbuh-tumbuhan) yang baik?”

Dari ayat tersebut dapat dipahami adanya perintah kepada manusia untuk memperhatikan bumi, yang mana dapat diartikan sebagai perintah untuk memeliti dan menemukan kegunaan-kegunaan dari tumbuhan yang ada tersebut. Tumbuhan yang baik dalam hal ini adalah tumbuh-tumbuhan yang bermanfaat bagi makhluk hidup, termasuk tumbuhan yang dapat digunakan sebagai pengobatan. Tumbuhan yang bermacam-macam jenisnya dapat digunakan sebagai obat berbagai penyakit,

dan ini merupakan anugrah Allah SWT. yang harus dipelajari dan dimanfaatkan seperti disebutkan dalam Q. S. Al-Qashash/28 : 57

وَقَالُوا إِن نَّبْعِ الْهُدَى مَعَكَ نَتَّخِطْفُ مِنْ أَرْضِنَا أَوْ لَمْ تُمَكِّنْ لَهُمْ حَرَمًا آمِنًا يُجْبَىٰ
إِلَيْهِ ثَمَرَاتُ كُلِّ شَيْءٍ رِّزْقًا مِنْ لَدُنَّا وَلَكِنَّ أَكْثَرَهُمْ لَا يَعْلَمُونَ ﴿٥٧﴾

Terjemahnya:

“Dan mereka berkata, “Jika kami mengikuti petunjuk bersama engkau, niscaya kami akan diusir dari negeri kami.” (Allah berfirman) Bukankah Kami telah meneguhkan kedudukan mereka dalam tanah haram (tanah suci) yang aman, yang didatangkan ke tempat itu buah-buahan dari segala macam (tumbuh-tumbuhan) sebagai rezeki (bagimu) dari sisi Kami? Tetapi kebanyakan mereka tidak mengetahui.”

Ayat tersebut mengisyaratkan agar kita mencari dan mempelajari berbagai tumbuhan yang menjadi rezeki yaitu yang memberikan manfaat bagi kehidupan. Tumbuhan menjadi rezeki bagi makhluk hidup karena merupakan bahan pangan, bahan sandang, papan, dan bahan obat-obatan. *Subhanallah*, begitu banyak manfaat tumbuh-tumbuhan bagi makhluk hidup lain, sedangkan tumbuhan adalah makhluk yang tidak pernah mengharapkan balasan dari makhluk lain (Savitri, 2008).

Salah satu tumbuhan yang memiliki banyak manfaat adalah kelapa, mulai dari daun hingga akarnya. Daun kelapa dapat diolah menjadi sapu lidi. Air kelapa dapat diolah menjadi nata, kecap, minuman, obat sembelit dan obat jerawat. Tempurung kelapa dapat diolah menjadi arang aktif sedang minyaknya digunakan untuk mengobati sakit gigi. Daging buah dapat diolah menjadi minyak goreng,

obat bisul dan obat jerawat. Sabut kelapa dapat digunakan untuk mengobati berbagai penyakit, diantaranya sakit tenggorokan dan diare. Kulit akarnya digunakan sebagai obat adstringen, hemorrhoe, antipiretik, diuretik, bronkhitis, antidisentri, dan antidiare.

Begitu banyak manfaat buah kelapa, hal ini seiring dengan firman Allah SWT. dalam Q. S. Ali-Imran/3 : 191

... رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ (١٩١)

Terjemahnya:

"...Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini sia-sia, Maha suci Engkau, lindungilah kami dari azab neraka."

Semua yang diciptakan oleh Allah SWT. memiliki manfaat, termasuk tumbuh-tumbuhan. Untuk pemanfaatan tumbuhan tersebut, diperlukan ilmu dan pengalaman (teoritis dan empiris) dengan penelitian dan eksperimen, salah satunya dalam pemanfaatannya sebagai obat.

Oleh karena begitu banyaknya tumbuhan yang dapat dimanfaatkan terutama sebagai obat, maka Rasulullah saw. memerintahkan kita untuk berobat bila terkena penyakit, sebagaimana hadistnya :

تَدَاوُوا فَإِنَّ اللَّهَ لَمْ يَنْزِلْ دَاءً إِلَّا وَقَدْ أَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً إِلَّا السَّامَ وَالْهَرَمَ

Artinya :

"Berobatlah, karena Allah tidak menurunkan suatu penyakit melainkan menurunkan obatnya, kecuali kematian dan ketuaan." (H. R. Titmidzi).

Semua penyakit memiliki obatnya, manusia yang perlu berusaha untuk mencari dan menggunakan obat-obat tersebut bagi penyembuhan penyakitnya. Yang tidak dapat diobati hanyalah kematian dan ketuaan. Kematian dan ketuaan merupakan hal yang tidak bisa ditolak, dimajukan, dan dimundurkan, tapi berjalan sesuai ketetapan yang telah ditentukan oleh Allah SWT. Meskipun manusia berusaha untuk melakukan hal-hal yang dapat mencegah dari kematian, seperti berobat pada saat sakit, tetapi bila Allah SWT. telah menetapkan kematiannya maka ia akan meninggal saat itu pula. Demikian halnya dengan ketuaan, seberapa besar pun upaya yang dilakukan oleh manusia untuk menghindarinya, misalnya dengan menggunakan berbagai kosmetika yang menghilangkan atau mengurangi tanda-tanda penuaan, tapi usia manusia akan terus bertambah, tidak dapat berkurang atau kembali, dan seiring itu pula fungsi-fungsi organ dari tubuhnya akan berkurang.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan yang Digunakan

1. Alat yang Digunakan

Autoklaf (Smic model YX-280 B), seperangkat alat maserasi, cawan petri (Iwaki Pyrex), chamber (camag), gelas erlenmeyer (Iwaki Pyrex), gelas kimia 250 ml (Iwaki Pyrex), gelas ukur (Iwaki Pyrex), inkubator (Memmert), kompor listrik (Memmert), lampu spiritus, lampu UV 254 dan 366 nm, magnetik stirer, neraca O’Haus, oven (Memmert), ose bulat, penangas air, timbangan analitik (AND) dan vial.

2. Bahan yang Digunakan

Agar, air suling, biakan murni (*Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginos*, *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus mutans*, dan *Vibrio sp*), DMSO (Dimetil Sulfoksida), HCl, metanol (Teknis), silika gel 60 GF₂₅₄ (E. Merck), lempeng silika gel F₂₅₄ (E.Merck), etanol 70%, medium Nutrient Agar (NA), medium Glukosa Nutrien Broth (GNB), sabut kelapa (*Cocos nucifera* Linn.), larutan fisiologis NaCl 0,9 %, aquasest, etil asetat, aluminium klorida, kloroform, besi (III) klorida, Dragendorf, H₂SO₄, dan Liebermann-Burchard.

B. ProsuderKerja

1. Pengambilan sampel

Sabut kelapa (*Cocos nucifera* Linn.) yang digunakan diperoleh dari Makassar. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara memetik buah dari pohon. Buah yang diambil adalah buah yang muda dan tua.

2. Pengolahan sampel

Buah kelapa (*Cocos nucifera* Linn.), telah dipetik dibersihkan dari kotoran. Kemudian dikupas dengan menggunakan parang, lalu dipisahkan sabut dari tempurung dan cangkang buahnya. Selanjutnya, sabut yang telah terpisah dikeringkan dengan sinar matahari langsung. Setelah kering sabut diserbukkan dan sampel siap diekstraksi.

3. Esktraksi sampel

a. Ekstraksi secara Maserasi dengan Pelarut Metanol

Sampel sabut kelapa (*Cocos nucifera* Linn.), yang telah diserbukkan, ditimbang sebanyak 250 gram masing-masing untuk kelapa tua dan kelapa muda, lalu dimasukkan dalam wadah maserasi dan ditambahkan metanol hingga terendam semua dan ditutup rapat, dibiarkan selama 24 jam sambil diaduk sekali-kali. Disaring dan dipisahkan ampas dan filtratnya selanjutnya dimaserasi kembali dengan cairan penyari yang baru. Hal ini dilakukan 3 kali masing-masing 1 x 24 jam. Ekstrak yang diperoleh diuapkan hingga diperoleh ekstrak metanol yang kental.

b. Partisi dengan Pelarut Etil Asetat

Hasil ekstrak metanol kental yang diperoleh dipartisi dengan penambahan etil asetat, kemudian dimasukkan dalam gelas erlenmeyer dan diaduk dengan magnetik stirer. Selanjutnya disentrifus, dibiarkan beberapa saat hingga terjadi pemisahan lapisan larut etil asetat dan tidak larut etil asetat, dikeluarkan dan ditampung dalam wadah yang berbeda. Fraksi tidak larut etil asetat ditambahkan etil asetat dilakukan seperti semula hingga pelarut etil asetat bening. Fraksi etil asetat dan fraksi tidak larut etil asetat yang diperoleh diuapkan dan masing-masing diskining aktivitas antibakterinya.

c. Sterilisasi Alat

Alat-alat yang diperlukan dicuci dengan deterjen, wadah mulut lebar dibersihkan dengan direndam dengan larutan deterjen panas selama 15 - 30 menit diikuti dengan pembilasan pertama dengan HCl 0,1% dan terakhir dengan air suling. Alat-alat dikeringkan dengan posisi terbalik di udara terbuka setelah kering dibungkus dengan kertas perkamen. Tabung reaksi dan gelas erlemeyer terlebih dahulu disumbat dengan kapas bersih. Alat-alat dari kaca disterilkan di oven pada suhu 180°C selama 2 jam. Alat-alat suntik dan alat-alat plastik lainnya (tidak tahan pemanasan tinggi) disterilkan dalam otoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 2 atm. Jarum ose disterilkan dengan pemanasan langsung hingga memijar.

d. Pembuatan Medium

1) Medium Nutrien Agar (NA)

Komposisi :

Ekstrak Beef	5,0 gram
Pepton	10,0 gram
Agar	15,0 gram
Air suling hingga	1000 mL

Pembuatan :

Semua bahan dimasukkan ke dalam gelas erlemeyer dilarutkan dalam air suling hingga 800 ml, dipanaskan sampai larut, dicukupkan sampai 1000 ml aqudest, kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

2) Medium Glukosa Nutrien Broth (GNB)

Komposisi :

Ekstrak Beef	5,0 gram
Glukosa	10,0 gram
Pepton	10,0 gram
Air suling hingga	1000 mL

Pembuatan :

Semua bahan dimasukkan ke dalam gelas erlemeyer dilarutkan dalam air suling hingga 800 ml, dipanaskan sampai larut, dicukupkan

sampai 1000 ml aqudest, kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121⁰C selama 15 menit (Djide, 2008).

e. Penyiapan Bakteri Uji

Bakteri uji yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella tyhposa*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis*, *Streptococcus mutans*, dan *Vibrio sp.* Bakteri yang berasal dari kultur koleksi Laboratorium Mikrobiologi Universitas Islam Negeri Makassar yang diremajakan dalam medium Nutrein Agar (NA) miring dan diinkubasi selama 1x 24 jam pada suhu 37⁰C.

f. Pembuatan Suspensi Bakteri

Kultur bakteri yang berumur 1x 24 jam yang telah diremajakan dalam medium NA miring disuspensikan dengan NaCl fisiologis (NaCl 0,9%) kemudian diukur kekeruhannya 25% T pada spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 580 nm (Harmita, 2005).

g. Skrining Aktivitas Antibakteri

Pada tahap skrining aktivitas, sebanyak 10 mg ekstrak metanol, fraksi larut etil asetat dan fraksi tidak larut etil asetat dilarutkan dalam 0,2 ml DMSO dengan menggunakan mikropipet, kemudian dicampurkan dengan 9,8 ml media NA yang telah dicairkan dengan konsentrasi 1mg/ml hingga volume akhir 10 ml. Campuran tersebut dituangkan ke dalam cawan petri dan digoyang-goyangkan agar rata dan dibiarkan memadat.

Biakan mikroba uji yang telah diencerkan diratakan dengan menggunakan metode drygalsky (metode surface plate), kemudian cawan petri diinkubasi pada suhu 37°C selama 1x 24 jam.

h. Pengujian Antimikroba Secara KLT-Bioautografi

Metode ini didasarkan atas difusi dari senyawa yang telah dipisahkan dengan kromatografi lapis tipis (KLT). Lempeng kromatografi tersebut ditempatkan di atas permukaan medium Nutrien Agar yang telah diinokulasi dengan mikroorganisme yang sensitif terhadap senyawa antimikroba yang dianalisis. Setelah 15-30 menit, lempeng kromatografi tersebut dipindahkan dan diangkat dari permukaan medium. Senyawa antimikroba yang telah berdifusi dari lempeng kromatogram ke dalam media agar akan menghambat pertumbuhan bakteri setelah diinkubasi pada waktu dan suhu yang tepat sampai noda yang menghambat pertumbuhan mikroba uji nampak pada permukaan membentuk zona jernih (Djide, 2006).

4. Identifikasi Bercak Aktif dengan Beberapa Penampakan Bercak

Kromatogram disemprot dengan menggunakan pereaksi semprot sebagai berikut:

1. Alkaloid

Pereaksi yang digunakan Dragendorff atau pereaksi Mayer atau pereaksi Buchardat. Dengan pereaksi Dragendrof akan dihasilkan warna jingga dengan latar belakang kuning untuk senyawa golongan alkaloida. Untuk pereaksi Mayer akan menghasilkan endapan putih.

2. Steroid

Pereaksi yang digunakan Liebermann-Burchard atau pereaksi Salkowski. Kromatogram terlebih dahulu dipanaskan, kemudian diamati di lampu UV 366 nm, munculnya noda berfluoresensi coklat atau biru menunjukkan adanya triterpen, sedangkan munculnya warna hijau kebiruan menunjukkan adanya steroid.

3. Flavanoid

Pereaksi yang digunakan aluminium klorida atau pereaksi natrium hidroksida atau pereaksi asam sulfat pekat diamati di lampu UV 366 nm, akan dihasilkan noda berfluoresensi kuning untuk senyawa golongan flavonoid.

4. Fenol

Pereaksi yang digunakan besi (III) klorida atau dalam alkohol yang kadang dimodifikasi dengan penambahan larutan besi (III) sianida 1 % akan dihasilkan warna biru atau hitam untuk senyawa golongan fenol.

5. Penampak bercak H_2SO_4

Kromatogram dipanaskan pada 105°C selama 5 menit dan diamati. Kebanyakan senyawa organik memberikan warna kuning, coklat, hitam (Sutrisno, 1993).



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Ekstraksi Sabut Kelapa

Hasil ekstraksi sabut kelapa (*Cocos nucifera* Linn.) tua dan muda masing-masing sebanyak 250 gram dengan menggunakan metode maserasi dengan cairan penyari metanol diperoleh hasil ekstraksi dan partisi sabut kelapa (*Cocos nucifera* Linn.) dapat dilihat pada terlihat pada tabel 1:

Tabel 1 : Hasil Ekstraksi dan Partisi Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* Linn.)

No	Sampel Sabut Kelapa	Bobot (gram)
1.	Ekstrak metanol kelapa tua (<i>Cocos nucifera</i> Linn.)	25,26
2.	Ekstrak metanol kelapa muda (<i>Cocos nucifera</i> Linn.)	27,71
3.	Ekstrak metanol kelapa muda yang dipartisi	20,71
4.	Fraksi larut etil asetat	3,19
5.	Fraksi tidak larut etil asetat	16,44

Ket :

Partisi dilakukan terhadap ekstrak teraktif

2. Pengujian Skrining Antibakteri

Pengujian skrining aktivitas antimikroba sabut kelapa (*Cocos nucifera* Linn.) yaitu ekstrak metanol kelapa tua (*Cocos nucifera* Linn.), ekstrak metanol kelapa muda (*Cocos nucifera* Linn.), fraksi larut etil asetat, dan fraksi tidak larut etil asetat terhadap mikroba uji *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*,

Pseudomonas aeruginosa, *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis*, *Streptococcus mutans*, dan *Vibrio sp.* Diperoleh hasil pada tabel 2 dan pada gambar 2, 3, 4, dan 5.

Tabel 2 : Hasil Skrining Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* Linn.) Terhadap Beberapa Bakteri Uji.

No.	Sampel	Bakteri Uji							
		BS	EC	PA	ST	SA	SE	SM	Vsp
1.	Ekstrak metanol sabut kelapa tua (<i>Cocos nucifera</i> Linn.)	-	-	+	-	-	-	-	+
2.	Ekstrak metanol sabut kelapa muda (<i>Cocos nucifera</i> Linn.)	+	+	+	+	-	+	+	-
3.	Fraksi larut etil asear	+	+	+	+	+	+	+	-
4.	Fraksi tidak larut etil asetat	+	+	+	+	-	+	+	+

Keterangan :

BS : *Bacillus subtilis*

EC : *Escherichia coli*

PA : *Pseudomonas aeruginosa*

ST : *Salmonella typhi*

SA : *Staphylococcus aureus*

SE : *Staphylococcus epidermidis*

SM : *Streptococcus mutans*

Vsp : *Vibrio sp*

+

- : menghambat

- : tidak menghambat

3. Identifikasi Komponen Fraksi Etil Asetat

Pemisahan senyawa fraksi larut etil asetat sabut kelapa (*Cocos nucifera* Linn.) secara KLT menggunakan campuran eluen kloroform : etil

asetat (1 : 8), dari hasil penotolan kemudian dilihat bercaknya dengan menggunakan penampak bercak lampu UV 254 nm dan diperoleh 5 bercak. Pada penampak bercak lampu UV 366 nm diperoleh 7 bercak dan penampak bercak H₂SO₄ 10% 5 bercak. Hasil pemisahan senyawa KLT dapat dilihat pada tabel 3 gambar 6.

Tabel 3 : Hasil Propil KLT Ekstrak Larut Etil Asetat Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* Linn.)

Jumlah Bercak	Penampak Bercak					
	UV 254nm		UV 366nm		H ₂ SO ₄ 10%	
	Rf	Warna	Rf	Warna	Rf	Warna
1	0,94	Hijau tua	0,94	Ungu muda	0,94	Coklat tua
2	0,82	Hijau	0,82	Ungu tua	0,68	Pink
3	0,42	Hijau	0,68	Ungu muda	0,42	Coklat muda
4	0,22	Hijau	0,52	Ungu muda	0,22	Coklat tua
5	0,12	Hijau tua	0,42	Ungu tua	0,12	Coklat tua
6			0,22	Ungu muda		
7			0,12	Ungu tua		

4. Hasil Secara KLT-Bioautografi

Pengujian fraksi larut etil asetat sabut kelapa (*Cocos nucifera* Linn.) secara KLT-Bioautografi memberikan efek pada bakteri *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Staphylococcus epidermis*, *Streptococcus mutans*, dan *Staphylococcus aureus*. Hasil yang diperoleh dapat diamati pada tabel 4 gambar 7, 8, 9, 10, 11, 12, dan 13.

Tabel 4 : Hasil Pengujian KLT-Bioautografi Fraksi Larut Etil Asetat Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* Linn.)

Rf	Warna pada Penampak Bercak			Aktif terhadap Bakteri Uji
	UV 254 nm	UV 366 nm	H ₂ SO ₄ 10%	
0,94	Hijau tua	Ungu muda	Coklat tua	SA
0,82	Hijau	Ungu tua	-	SE
0,68	-	Ungu muda	Pink	BS
0,52	-	Ungu muda	-	BS, ST, SE
0,42	Hijau	Ungu tua	Coklat muda	BS, EC, PA, ST, SE, SM
0,22	Hijau	Ungu muda	Coklat tua	BS, EC, PA, ST, SE, SM
0,12	Hijau tua	Ungu tua	Coklat tua	BS, EC, PA, ST, SA, SE, SM

Keterangan :

BS : *Bacillus subtilis* SE : *Staphylococcus epidermidis*
 PA : *Pseudomonas aeruginosa* SM : *Streptococcus mutans*
 ST : *Salmonella typhi* Vsp : *Vibrio sp*
 SA : *Staphylococcus aureus*

5. Identifikasi Komponen Kimia Aktif

Pada identifikasi komponen kimia aktif fraksi larut etil asetat sabut kelapa muda (*Cocos nucifera* Linn.) dengan menggunakan pereaksi Aluminium klorida, Besi (III) klorida, Dragendorf, Liebermann Burchard, dan penampak bercak H₂SO₄ 10%. Dari kelima penampak bercak tersebut diperoleh hasil yang dapat dilihat pada tabel 5 gambar 14

Tabel 5 : Hasil Pengujian Identifikasi Komponen Kimia Aktif dari Kromatogram Fraksi Larut Etil Asetat Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* Linn.)

Pereaksi	Rf	Warna bercak +	Warna hasil penyemprotan	Ket
Aluminium Klorida	0,94	Kuning berfloresensi	Ungu muda	-
	0,82		Kuning berfloresensi	+ flavanoid
	0,68		Ungu tua	-
	0,52		Ungu muda	-
	0,42		Ungu tua	-
	0,22		Ungu muda	-
	0,12		Ungu tua	-
Besi III klorida	0,68	Biru atau hitam	Coklat muda	-
	0,52		Hitam	+ fenol
	0,22		Hitam	+ fenol
	0,12		Hitam	+ fenol
Dragendorf	0,68	Jingga latar kuning	Coklat muda	-
	0,52		Coklat tua	-
	0,42		Coklat tua	-
	0,22		Coklat tua	-
	0,12		Coklat tua	-
Lieberman Burchard	0,94	Hijau berfloresensi	Hijau berfloresensi	+ steroid
	0,68		Coklat tua	-
	0,52		Coklat tua	-
	0,42		Coklat tua	-
	0,12		Coklat tua	-

Keterangan :

+ : Mengandung

- : tidak mengandung

B. Pembahasan

Manusia diminta menggunakan akal pikirannya untuk, mengenal, mengalihkan dirinya, dan bertanggung jawab untuk mengelolah alam sekitarnya untuk dimanfaatkan bagi kehidupannya. Salah satu kekayaan alam yang dapat

dimanfaatkan adalah yang berasal dari tanaman dimana dapat dimanfaatkan sebagai obat dalam pengobatan berbagai macam penyakit. Hal ini didukung dengan adanya Sabda Rasulullah.

لِكُلِّ دَاءٍ دَوَاءٌ، فَإِذَا أُصِيبَ دَوَاءُ الدَّاءِ بَرَأَ بِإِذْنِ اللَّهِ عَزَّ وَجَلَّ

Artinya :

"Setiap penyakit ada obatnya, Apabila didapat obat yang cocok untuk menyembuhkan suatu penyakit, maka penyakit itu akan hilang seizin Allah azza wa jalla" (HR. Muslim).

Sabut kelapa (*Cocos nucifera* Linn.) berkhasiat sebagai obat haid berlebihan, wasir, muntah karena gangguan empedu, asam yang berlebihan dalam perut, sakit, tenggorokan dan tukak lambung, pembasmi cacing gelang dan cacing pita, serta obat antimuntah selama hamil atau ngidam serta sebagai antidiare. Adanya aktivitas sebagai obat tenggorokan dan antidiare maka dilakukanlah penelitian untuk membuktikan kebenaran khasiat sebagai antimikroba alamiah dengan metode KLT-Bioautografi agar penggunaannya dalam masyarakat dapat dipertanggung jawabkan.

Sabut kelapa (*Cocos nucifera* Linn.) yang digunakan diperoleh dari Makassar. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara memetik buah dari pohon. Buah yang diambil adalah buah yang muda dan tua. Hal ini dilakukan untuk membandingkan aktivitas antimikroba yang terbaik. Sebelum dilakukan penyarian, sampel segar terlebih dahulu dikeringkan dengan sinar matahari

langsung hingga kadar air berkurang dengan tujuan menghentikan proses enzimatis yang dapat merusak zat aktif. Selain itu untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme pada simplisia. Sampel yang telah kering selanjutnya dihaluskan hingga membentuk serbuk kasar untuk memperluas sisi kontak pelarut dan sampel pada saat ekstraksi. Penyarian/ekstraksi dengan metode maserasi yang merupakan metode dingin (proses ekstraksi tanpa pemanasan), dimana metode ini cocok untuk bahan yang tidak keras seperti sabut kelapa memiliki tekstur yang lunak selain itu tidak perlu pemanasan dalam proses ekstraksinya yang diperkirakan dapat merusak senyawa kimia yang terdapat dalam sampel dan semua sampel dapat kontak dengan larutan penyari sebab semua sampel direndam dengan larutan penyari.

Cairan penyari yang digunakan yaitu metanol karena metanol bersifat semi polar yang dapat melarutkan senyawa kimia memiliki kepolaran tinggi maupun kepolaran rendah dalam simplisia, sulit ditumbuhi oleh jamur dan bakteri, mudah diuapkan serta harganya murah.

Setelah diperoleh ekstrak metanol kental kemudian dilanjutkan dengan partisi cair-padat dengan menggunakan etil asetat. Senyawa yang non polar diharapkan larut dalam etil asetat sedangkan yang polar tidak larut etil asetat. Partisi dilakukan dimaksudkan agar memudahkan dalam penelusuran senyawa aktif tertentu.

Ekstrak metanol, fraksi etil asetat dan fraksi tidak larut etil asetat yang diperoleh selanjutnya diskriming aktivitas antibakterinya dengan metode difusi

agar dengan konsentrasi 1mg/ml. Pengujian dilakukan terhadap bakteri *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis*, *Streptococcus mutans*, dan *Vibrio sp.* Hasil uji skrining aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak metanol sabut kelapa tua (*Cocos nucifera* Linn.) menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Vibrio sp.* Sedangkan ekstrak metanol sabut kelapa muda (*Cocos nucifera* Linn.) menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhosa*, *Staphylococcus mutans*, dan *Staphylococcus epidermis*. Dari hasil tersebut maka disimpulkan bahwa ekstrak metanol sabut kelapa muda (*Cocos nucifera* Linn.) lebih aktif dari pada ekstrak metanol sabut kelapa tua (*Cocos nucifera* Linn.). Hal ini disebabkan oleh kandungan kimia yang terdapat pada sabut kelapa muda (*Cocos nucifera* Linn.) lebih banyak dibanding dengan kelapa tua, dimana diketahui bahwa apabila suatu tanaman semakin tua umurnya maka fungsi-fungsi metabolisme yang terdapat di dalamnya juga akan berkurang, sehingga kandungan kimia yang dihasilkan juga akan berkurang. Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap hasil partisi ekstrak metanol kelapa muda (*Cocos nucifera* Linn.) sebagai ekstrak teraktif. Fraksi larut etil asetat menunjukkan aktivitas antimikroba terhadap *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhosa*, *Staphylococcus epidermis*, *Streptococcus mutans*, dan *Staphylococcus aureus*. Sedangkan fraksi tidak larut etil asetat menunjukkan aktivitas antimikroba terhadap *Pseudomonas aeruginosa*,

Staphylococcus epidermis, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhosa*, *Streptococcus mutans*, dan *Vibrio sp.*

Adapun pemilihan bakteri uji tersebut karena sifat-sifatnya yang patogenik. *Escherichia coli* merupakan bakteri anaerob fakultatif Gram negatif yang bersifat patogenik penyebab utama diare kronik, *Bacillus subtilis* termasuk bakteri batang besar, Gram positif, aerob dan dapat tumbuh pada makanan dan dapat menyebabkan keracunan pada makanan dan bisul. *Pseudomonas aeruginos* merupakan bakteri aerob Gram negatif, yang bersifat invasi dan tosinogenit menyebabkan infeksi pada mata, *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri kokus Gram positif yang bersifat patogenik penyebab infeksi kulit dan borok, *Staphylococcus epidermis* merupakan bakteri Gram positif yang menyebabkan infeksi pada kulit, gatal dan jerawat, *Streptococcus mutans* merupakan bakteri aerob atau anaerob Gram positif yang dapat menyebabkan karies pada gigi, *Salmonella typhi* merupakan bakteri anaerob fakultatif Gram negatif yang bersifat patogenik penyebab utama tifoid dan infeksi saluran kemih dan *Vibrio sp* merupakan bakteri Gram negatif, aerob dan menyebabkan penyakit kolera.

Medium yang digunakan adalah medium Nutrien Agar (NA) merupakan medium agar digunakan untuk menumbuhkan biakan bakteri. Sedangkan Glukosa Nutrien Broth (GNB) merupakan medium untuk membuat stok bakteri.

Skrining ekstrak hasil partisi didapat fraksi larut etil asetat kelapa muda menghambat *Streptococcus mutans* berbeda dengan skrining ekstrak metanol, hal ini disebabkan pada ekstrak metanol masih terdapat gabungan senyawa baik polar

dan non polar, yang mana suatu senyawa mungkin memiliki aktivitas terhadap bakteri tertentu tetapi karena dalam bentuk yang kompleks dengan senyawa yang lain maka tidak memberikan efek terhadap bakteri uji.

Pengujian secara KLT-Bioutografi dilakukan terhadap fraksi larut etil asetat secara kromatografi lapis tipis menggunakan campuran eluen kloroform : etil asetat (1 : 8). Hasil kromatografi lapis tipis yang dilihat pada UV 254 nm, UV 366 nm, dan H₂SO₄ 10%.

Metode ini didasarkan atas difusi dari senyawa yang telah dipisahkan dengan kromatografi lapis tipis (KLT) atau kromatografi kertas. Lempeng kromatografi tersebut ditempatkan di atas permukaan medium Nutrien Agar yang telah di inokulasikan dengan mikroorganisme yang sensitif terhadap senyawa antimikroba yang dianalisis. Setelah 15 – 30 menit, lempeng kromatografi tersebut di pindahkan diangkat dari permukaan medium. Senyawa antimikroba yang telah berdifusi dari lempeng kromatogram ke dalam media agar akan menghambat pertumbuhan bakteri setelah diinkubasi pada waktu dan suhu yang tepat sampai noda yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme uji tampak pada permukaan membentuk zona yang jernih.

Berdasarkan hasil KLT-Bioutografi tersebut menunjukkan bahwa bercak pada nilai R_f 0,68; R_f 0,52; R_f 0,42; 0,22 dan R_f 0,12 memberikan aktivitas terhadap bakteri *Bacillus subtilis*. Bercak pada nilai R_f 0,42; 0,22 dan R_f 0,12 memberikan aktivitas terhadap bakteri *Escherichia coli*. Bercak pada nilai R_f 0,42; R_f 0,22 dan R_f 0,12 memberikan aktivitas terhadap bakteri *Pseudomonas*

aeruginosa. Bercak pada nilai Rf 0,52; Rf 0,42; Rf 0,22 dan Rf 0,12 memberikan aktivitas terhadap bakteri *Salmonella typhi*. Bercak pada nilai Rf 0,94 dan Rf 0,12 memberikan aktivitas terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Bercak pada nilai Rf 0,82; Rf 0,52; Rf 0,42; 0,22 dan Rf 0,12 memberikan aktivitas terhadap bakteri *Staphylococcus epidermis*. Bercak pada nilai Rf 0,42; Rf 0,22 dan Rf 0,12 memberikan aktivitas terhadap bakteri *Streptococcus mutans*.

Bakteri yang dihambat pada setiap nilai Rf satu dengan nilai Rf yang lain terkadang sama dan terkadang pula berbeda. Hal ini diakibatkan oleh bercak pada setiap nilai Rf menunjukkan senyawa yang berbeda satu dengan yang lainnya, sehingga kemampuan menghambatannya pun berbeda.

Setelah dilakukan identifikasi komponen kimia dengan menggunakan pereaksi Aluminium klorida, Besi (III) klorida, Dragendorf dan Liebermann-Burchard. Hasilnya positif mengandung steroid yang memberikan warna hijau berfloresensi pada UV 366 nm pada nilai Rf 0,94, mengandung flavanoid yang memberikan warna kuning berfloresensi pada UV 366 nm pada nilai Rf 0,82, dan mengandung fenol yang memberikan warna hitam pada nilai Rf 0,52; 0,22; dan 0,12.

Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa senyawa steroid memberikan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermis*. Senyawa flavanoid memberikan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Sedangkan senyawa fenol memberikan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginos*, *Salmonella*

typhi, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis*, dan *Streptococcus mutans*.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Fraksi larut etil asetat kelapa muda (*Cocos nucifera* Linn.) memberikan aktivitas terhadap bakteri *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Staphylococcus epidermis*, *Streptococcus mutans*, dan *Staphylococcus aureus*.
2. Senyawa aktif yang memiliki aktivitas antibakteri memberikan hasil positif terhadap penampak bercak golongan steroid, flavanoid, dan fenol.

B. Saran

Untuk menambah data ilmiah dari tanaman sabut kelapa (*Cocos nucifera* Linn.) sebaiknya dilakukan penelitian mengenai elusidasi struktur senyawa yang memberikan aktivitas antibakteri dan pengembangan formulasi senyawa aktif tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

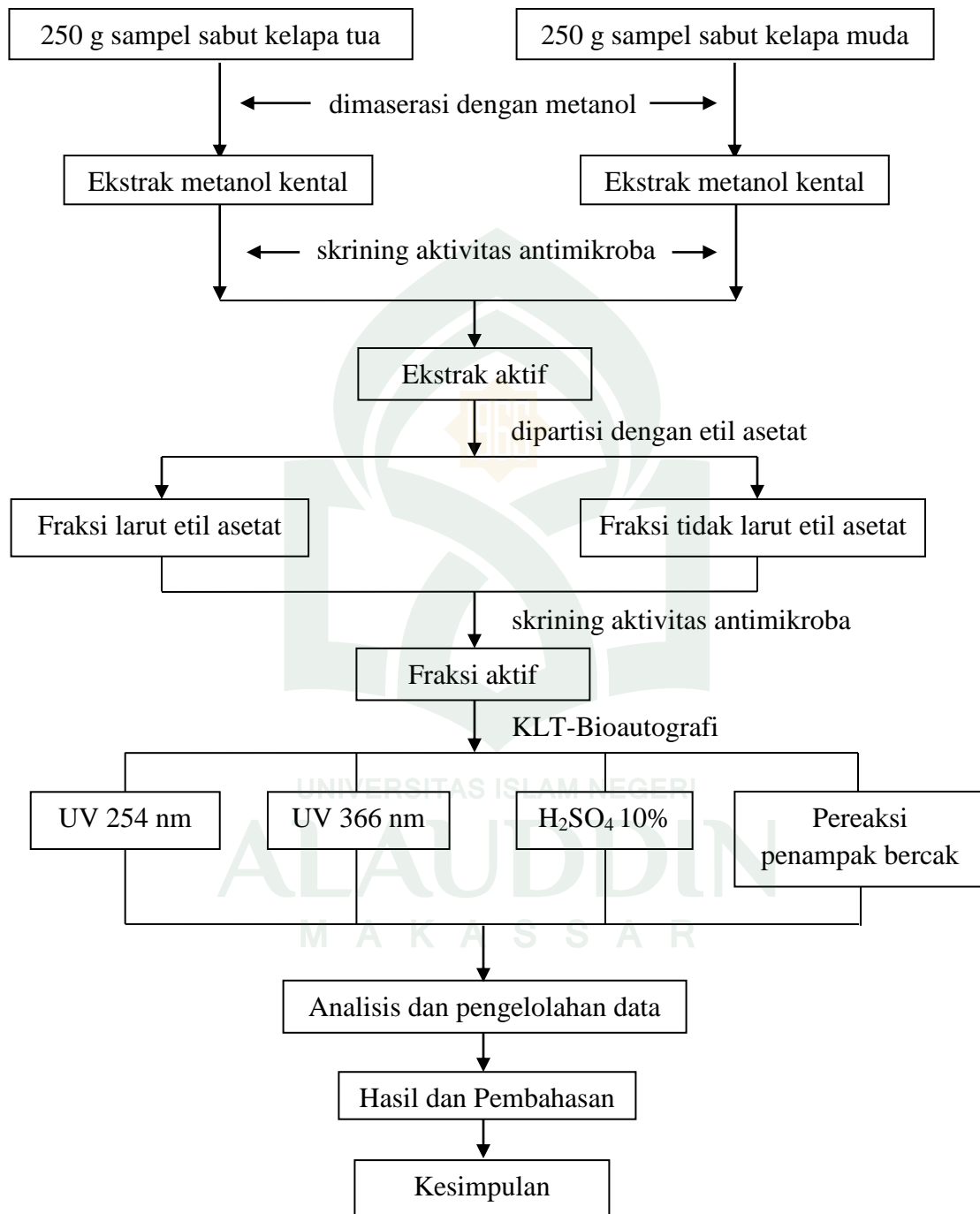
- Al-Qur'an terjemahan*. Departemen Agama RI. Jakarta : Pena Pundi Aksara, 2002.
- Anam, Khairul, *et al.* “Aktivitas Antimikroba Daun Ketapang Kencana (*Terminalia muelleri* Benth.)” Semarang: Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Diponegoro, 2009.
- Ariobimo, *et al.* *Tumbuhan Untuk Pengobatan Nusantara*. Jakarta : PT. Grasindo, 2008.
- At-Tirmidzi, Muh. Bin Abu Isa. *Al-Jami' Ash-Shahih Sunan Turmudzi*. Juz 5. Beirut : Dar Ihya' at-Turast al-Arabi.
- Aulia, Ismi Arsyi. “Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Etil Asetat Ekstrak Etanolik Daun Arbenan (*duchesnea indica* (Andr.) Focke) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* Multiresisten Antibiotik Beserta Profil Kromatografi Lapis Tipisnya.” Skripsi. Surakarta: Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah, 2008.
- Backer, C.A V brink R.C.B. *Flora of Java*. The Netherlands : 1968.
- Dalimunthe, Aminah, and Nainggolan, Marline. “Pengujian Ekstrak Etanol Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* Linn) terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Shigella dysenteriae*.” Jurnal Komunikasi Penelitian. Medan : Jurusan Farmasi FMIPA USU, 2006.
- Dirjen POM. *Sediaan Galenika*. Jakarta : Departemen Kesehatan RI, 1986.
- Djide. M. N, and Sartini. *Dasar-Dasar Mikrobiologi Farmasi*. Makassar : Lembaga Penerbit Unhas, 2008.
- Djide. M. N, and Sartini. *Penuntun Praktikum*. Makassar : Laboratrium Mikrobiologi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Hasanuddin, 2008.
- Duryatmo, Sardi, *et al.* “Herbal Indonesia Berkhasiat Bukti Ilmiah dan Cara Racik.” *Trubus Info Kit*. Volume 8.
- Elyas, Nurdin. *Aneka Olahan Kelapa*. Cetakan pertama. Yogyakarta: Absolut, 2006.

- Ganiswarna, Sulistia G. *Farmakologi dan Tetapi*. Edisi 4. Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran. Jakarta : Universitas Indonesia, 1995.
- Garrity. G. M., Bell. J. A. and Lilburn. T.G. *Taxonomic Outline of The Prokaryotes Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. 2th Edition. United States of America : Springer New York Berlin Hendelberg, 2004.
- Gillespie, Stephen H., and Bamfoard Kathleen B. *At a Glance Mikrobiologi Medis dan Infeksi*. Edisi 3. Jakarta : Erlangga, 2009.
- Harborne, J.B., (1987), "Metode Ftiokimia", Penerbit ITB, Bandung.
- Hariana, Arief. *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*. Cetakan 3. Jakarta : Penebar Swadaya, 2006.
- Harmita,. Randji. M,. *Buku Ajar Analisis Hayati*. Edisi Kedua. Jakarta : Ari Cipta, 2005.
- Mycek, M. J. *Farmakologi Ulasan Bergambar*. Cetakan 1. Terjemahan Azwar Agoes. Jakarta : Widya Medika, 2001.
- Quraish, M. Shihab. *Wawasan Al-Qur'an*. Bandung : Mizan, 2007.
- Savitri, Evika Sandi. *Rahasia Tumbuhan Berkhasiat Obat Perspektif Islam*. Malang : UIN-Malang Press, 2008.
- Suryawati, Eko Prasetyo. "Gambaran Penggunaan Antibiotik Pada Anak Penderita Infeksi Saluran Pernafasan Atas (ISPA) Di Instalasi Rawat Jalan RSUD Kabupaten Cilacap Periode Januari-Juni 2006." Skripsi. Surakarta: Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah, 2008.
- Sutrisno, R.B. *Toksonomi Spermatopyta Untuk Farmasi*. Edisi 1. Jakarta : Fakultas Farmasi Universitas Pancasila, 1998.
- Suwandi, U. *Mekanisme Kerja Antibiotik*. Jakarta : Pusat Penelitian dan Pengembangan P.T. Kalbe Farma. (On Line). <http://www.kalbe.co.id> (diakses 31 Juli 2009).
- Suwanto, and Octaviantiy, Yuke. *Budi Daya Tanaman Perkebunan Unggul*. Cetakan 1. Jakarta : Penebar Swadaya, 2010.

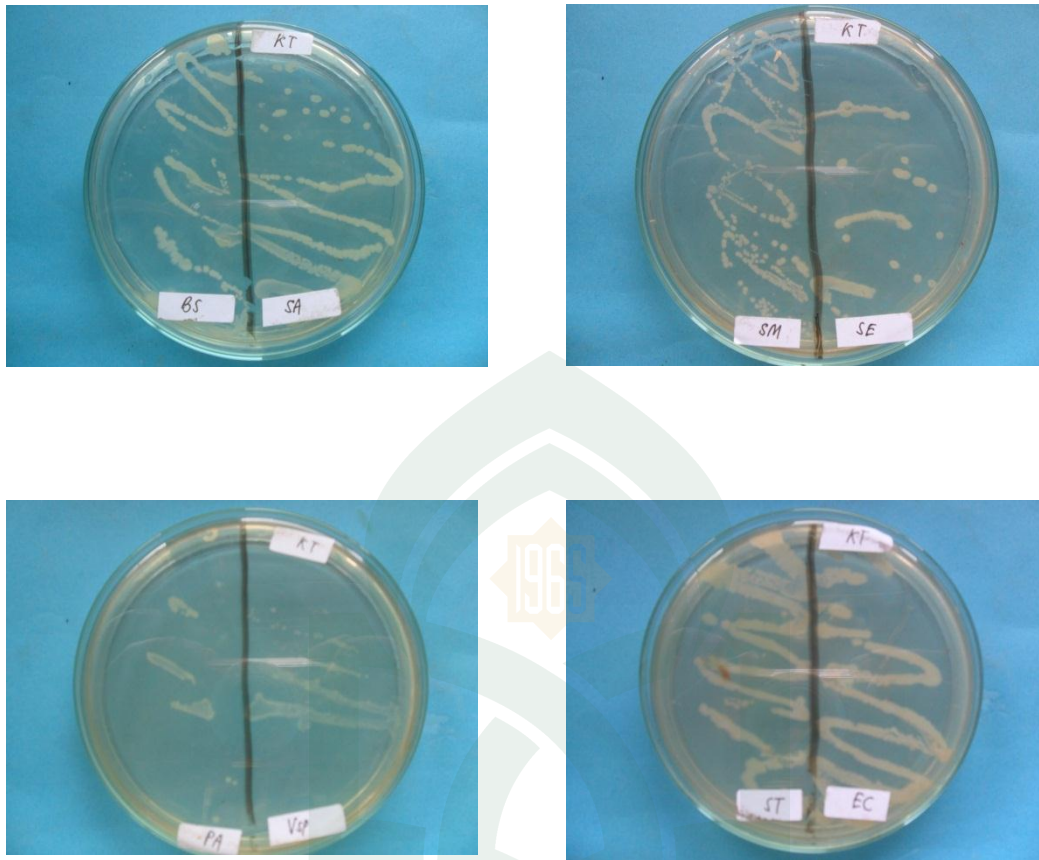
Syahracham, Agus, *et al.* *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi Revisi. Jakarta : Binampa Aksara, 1994.



LAMPIRAN



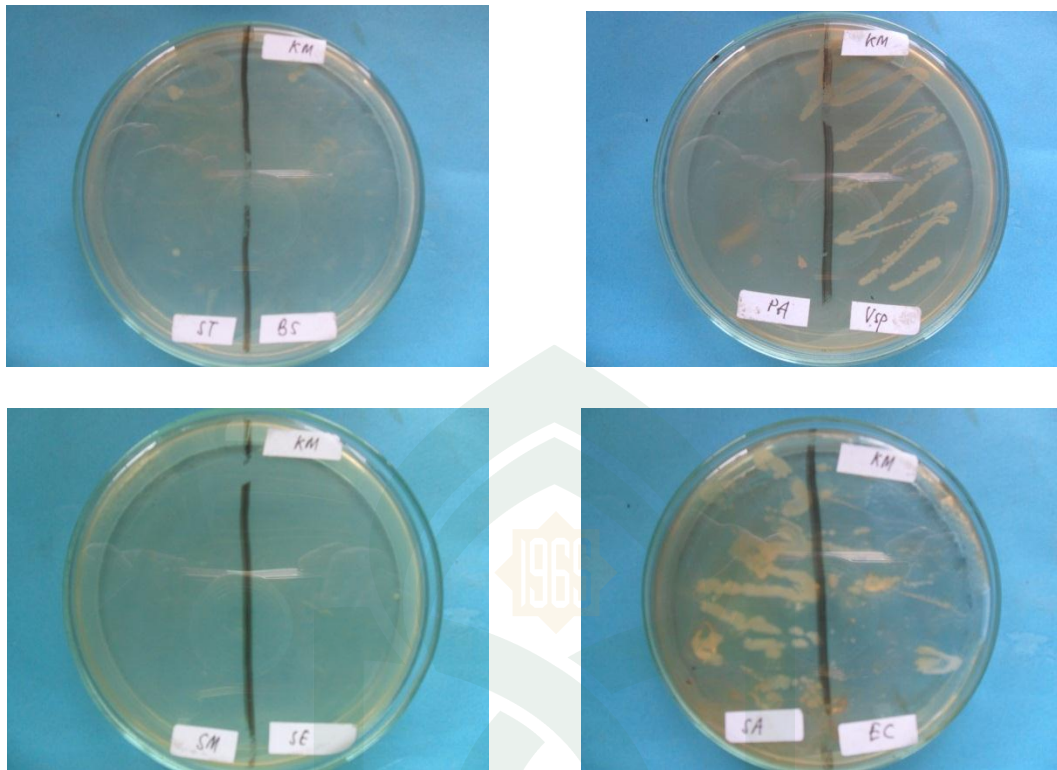
Gambar 1 : Skema Kerja



Gambar 2 : Foto Hasil Skrining Ekstrak Metanol Sabut Kelapa Tua (*Cocos nucifera* Linn.)

Keterangan :

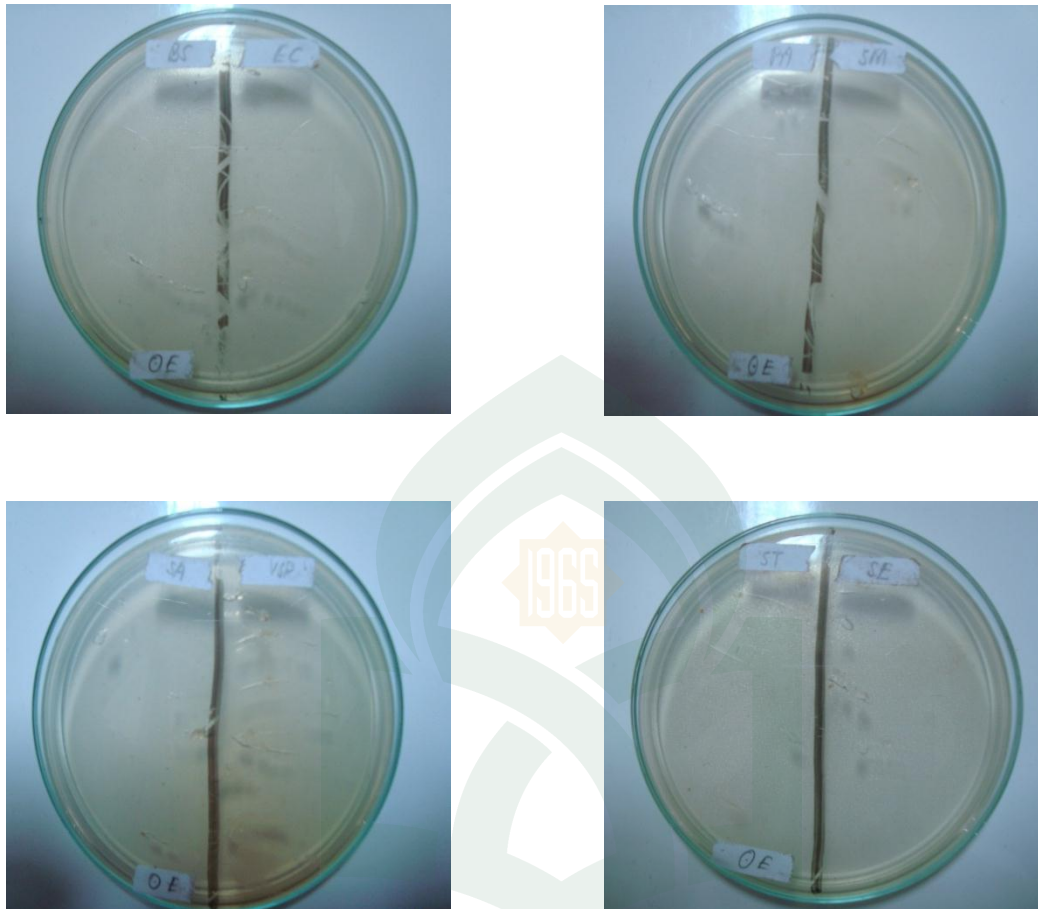
- BS : *Bacillus subtilis*
- EC : *Escherichia coli*
- PA : *Pseudomonas aeruginosa*
- ST : *Salmonella typhi*
- SA : *Staphylococcus aureus*
- SE : *Staphylococcus epidermis*
- SM : *Streptococcus mutans*
- Vsp : *Vibrio sp*



Gambar 3 : Foto Hasil Skrining Ekstrak Metanol Sabut Kelapa Muda (*Cocos nucifera* Linn.)

Keterangan :

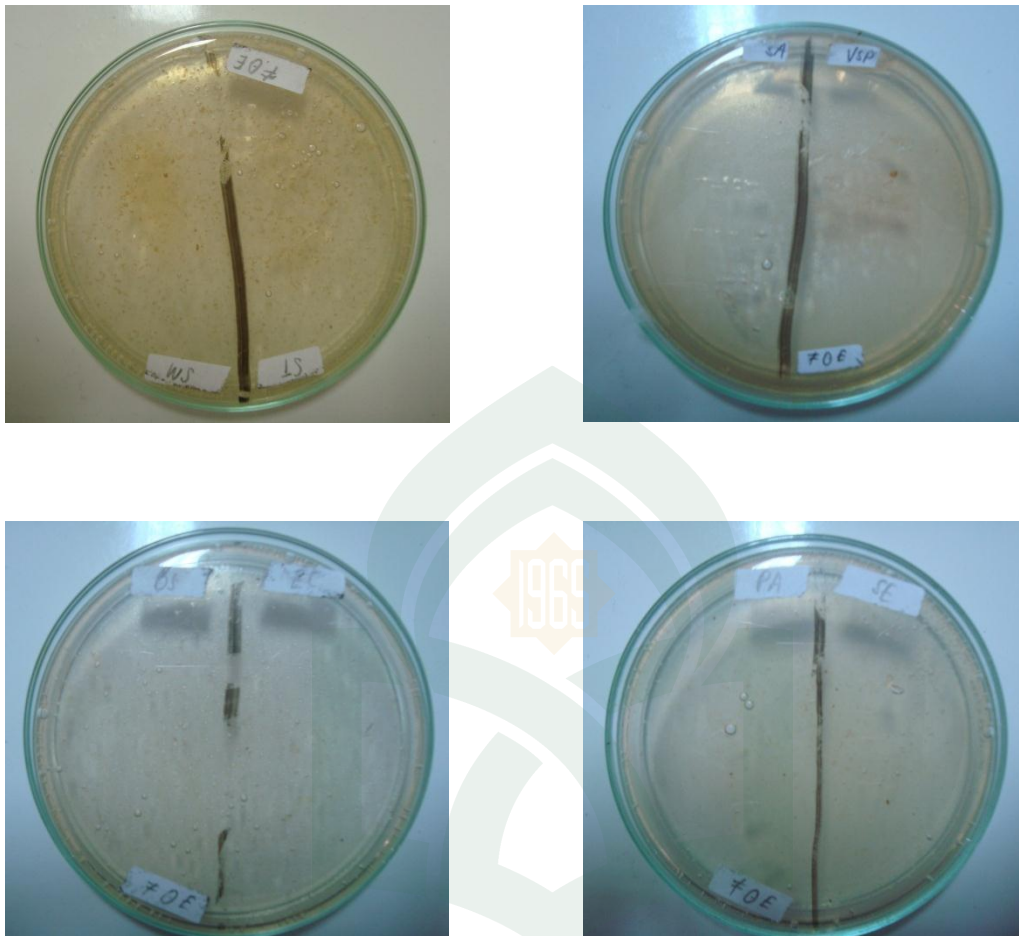
- BS : *Bacillus subtilis*
 EC : *Escherichia coli*
 PA : *Pseudomonas aeruginosa*
 ST : *Salmonella typhi*
 SA : *Staphylococcus aureus*
 SE : *Staphylococcus epidermis*
 SM : *Streptococcus mutans*
 Vsp : *Vibrio sp*



Gambar 4 : Foto Hasil Skrining Fraksi Larut Etil Asetat Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* Linn.)

Keterangan :

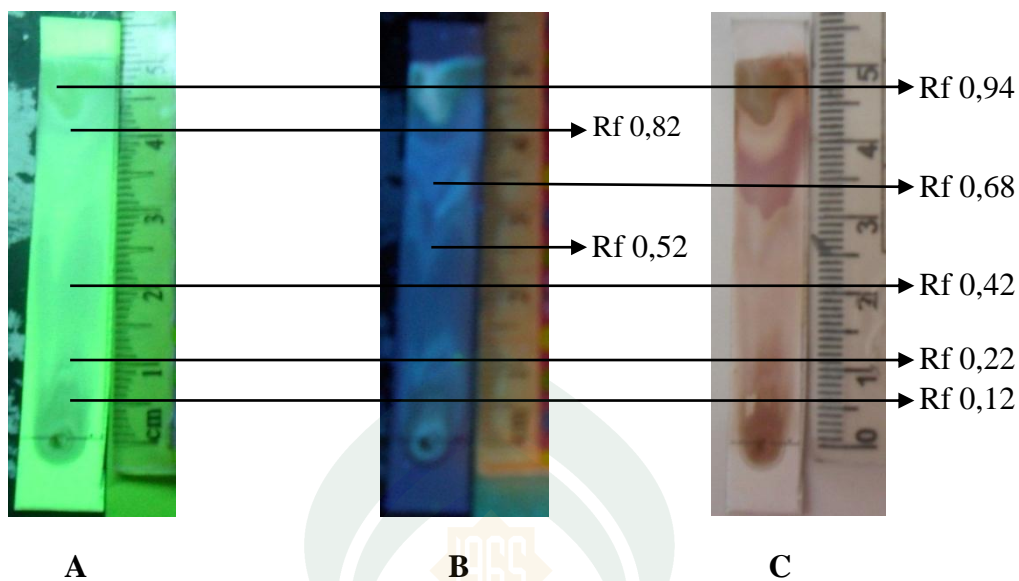
- BS : *Bacillus subtilis*
 EC : *Escherichia coli*
 PA : *Pseudomonas aeruginosa*
 ST : *Salmonella typhi*
 SA : *Staphylococcus aureus*
 SE : *Staphylococcus epidermis*
 SM : *Streptococcus mutans*
 Vsp : *Vibrio sp*



Gambar 5 : Foto Hasil Skrining Fraksi Tidak Larut Etil Asetat Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* Linn.)

Keterangan :

- BS : *Bacillus subtilis*
 EC : *Escherichia coli*
 PA : *Pseudomonas aeruginosa*
 ST : *Salmonella typhi*
 SA : *Staphylococcus aureus*
 SE : *Staphylococcus epidermis*
 SM : *Streptococcus mutans*
 Vsp : *Vibrio sp.*



Gambar 6 : Foto Profil Kromatogram Fraksi Larut Etil Asetat Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* Linn.)

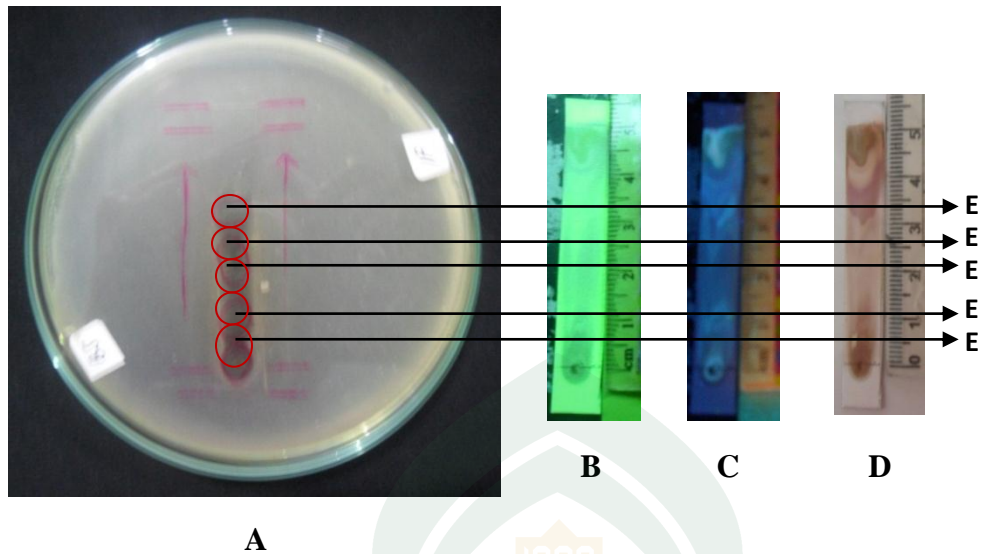
Keterangan :

A : Bercak yang nampak pada penampak bercak lampu UV 254nm

B : Bercak yang nampak pada penampak bercak lampu UV 366nm

C : Bercak yang nampak pada penampak bercak H₂SO₄ 10%

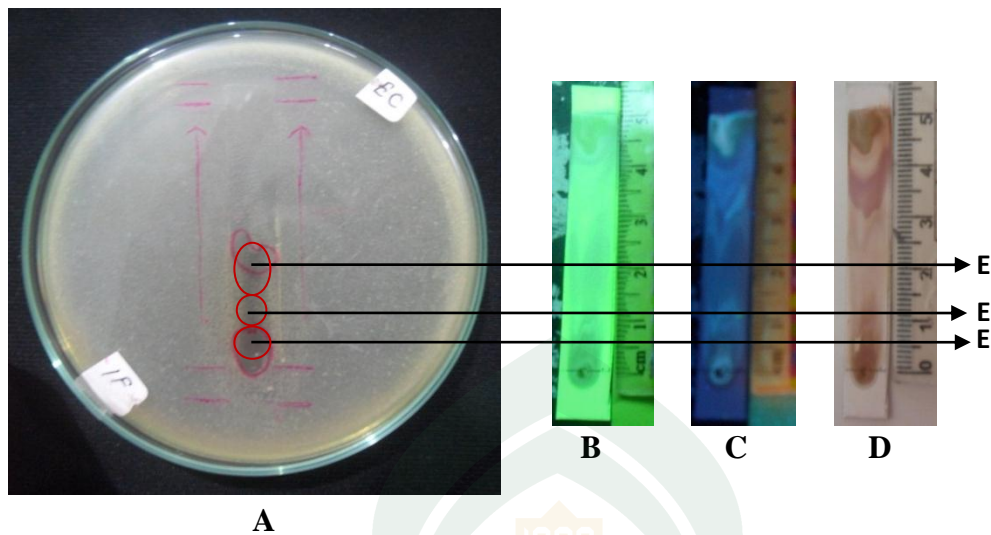
Eluen = Etil Asetat : Kloroform (8 : 1)



Gambar 7 : Foto Hasil Pengujian KLT-Bioautografi Fraksi Larut Etil Asetat Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* Linn.) Pada Bakteri *Bacillus subtilis*

Keterangan :

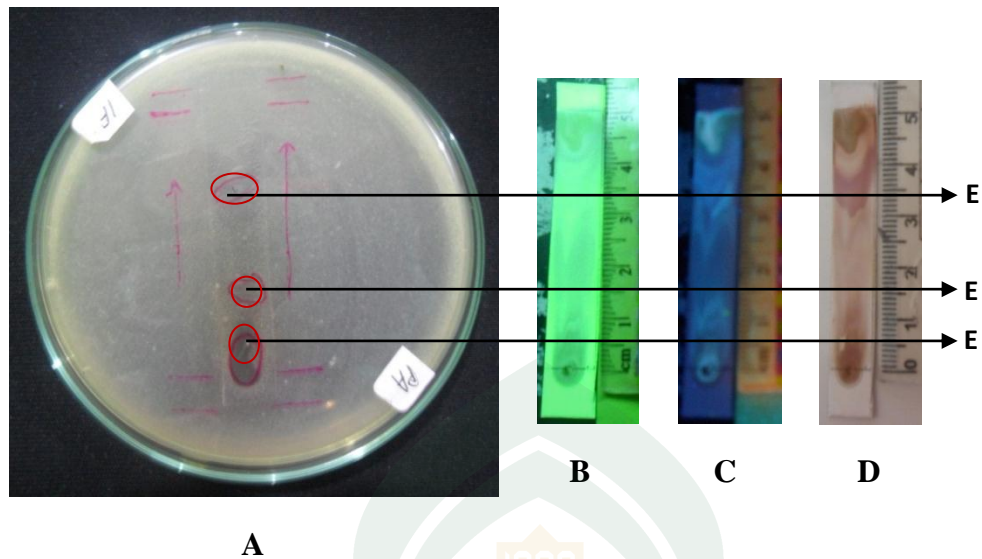
- A :** Pengujian terhadap bakteri *Bacillus subtilis*
- B :** Bercak yang nampak pada penampakan bercak lampu UV 254nm
- C :** Bercak yang nampak pada penampakan bercak lampu UV 366nm
- D :** Bercak yang nampak pada penampakan bercak H₂SO₄ 10%
- E :** Bercak aktif



Gambar 8 : Foto Hasil Pengujian KLT-Bioautografi Fraksi Larut Etil Asetat Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* Linn.) Pada Bakteri *Escherichia coli*

Keterangan :

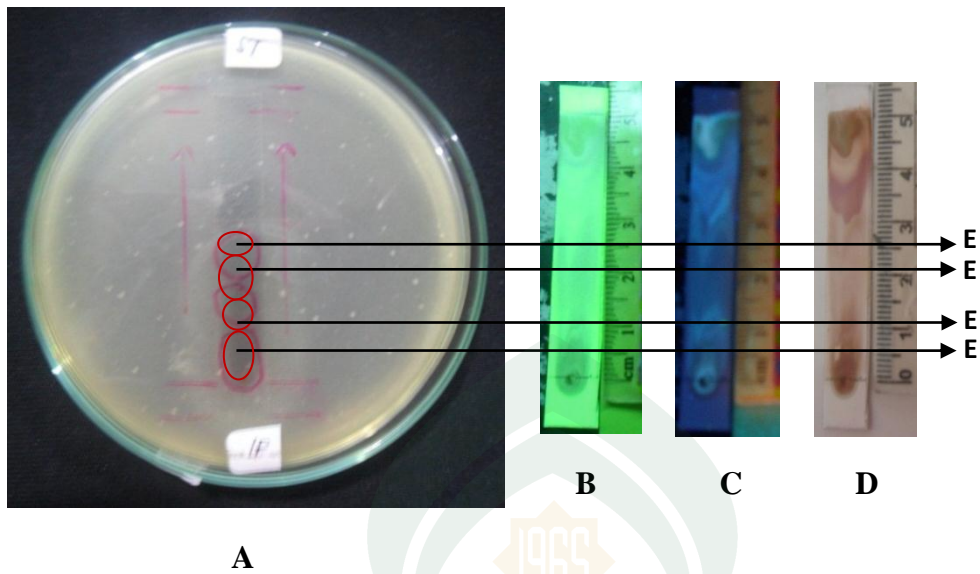
- A :** Pengujian terhadap bakteri *Escherichia coli*
- B :** Bercak yang nampak pada penampak bercak lampu UV 254nm
- C :** Bercak yang nampak pada penampak bercak lampu UV 366nm
- D :** Bercak yang nampak pada penampak bercak H₂SO₄ 10%
- E :** Bercak aktif



Gambar 9 : Foto Hasil Pengujian KLT-Bioautografi Fraksi Larut Etil Asetat Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* Linn.) Pada Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

Keterangan :

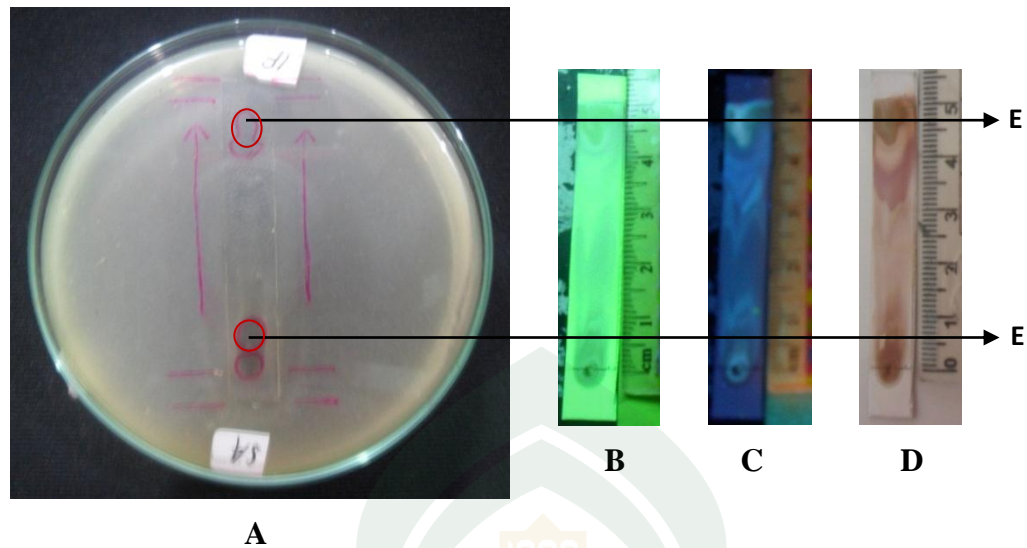
- A** : Pengujian terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*
- B** : Bercak yang nampak pada penampak bercak lampu UV 254nm
- C** : Bercak yang nampak pada penampak bercak lampu UV 366nm
- D** : Bercak yang nampak pada penampak bercak H_2SO_4 10%
- E** : Bercak aktif



Gambar 10 : Foto Hasil Pengujian KLT-Bioautografi Fraksi Larut Etil Asetat Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* Linn.) Pada Bakteri *Salmonella typhi*

Keterangan :

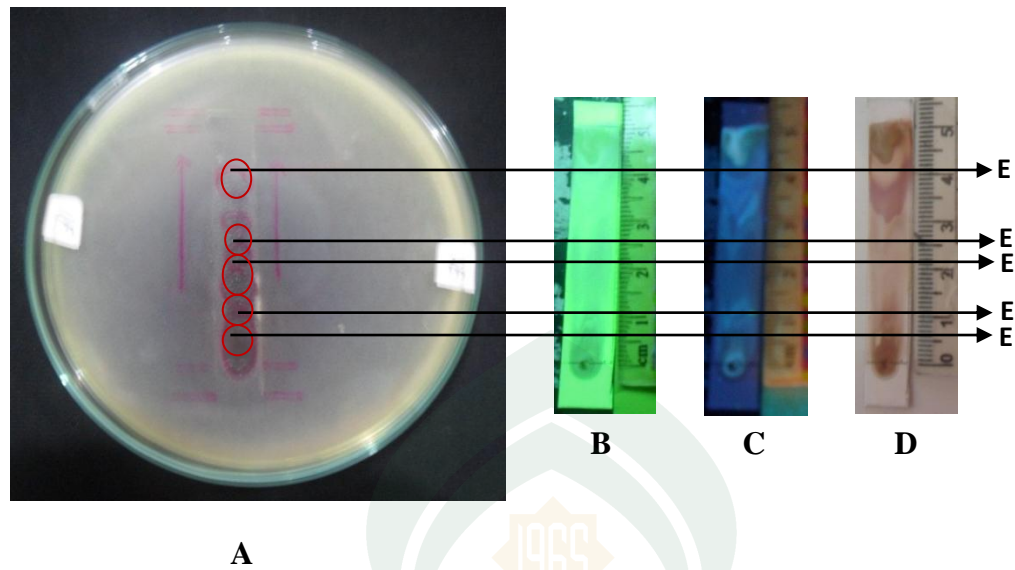
- A :** Pengujian terhadap bakteri *Salmonella typhi*
- B :** Bercak yang nampak pada penampak bercak lampu UV 254nm
- C :** Bercak yang nampak pada penampak bercak lampu UV 366nm
- D :** Bercak yang nampak pada penampak bercak H₂SO₄ 10%
- E :** Bercak aktif



Gambar 11 : Foto Hasil Pengujian KLT-Bioautografi Fraksi Larut Etil Asetat Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* Linn.) Pada Bakteri *Staphylococcus aureus*

Keterangan :

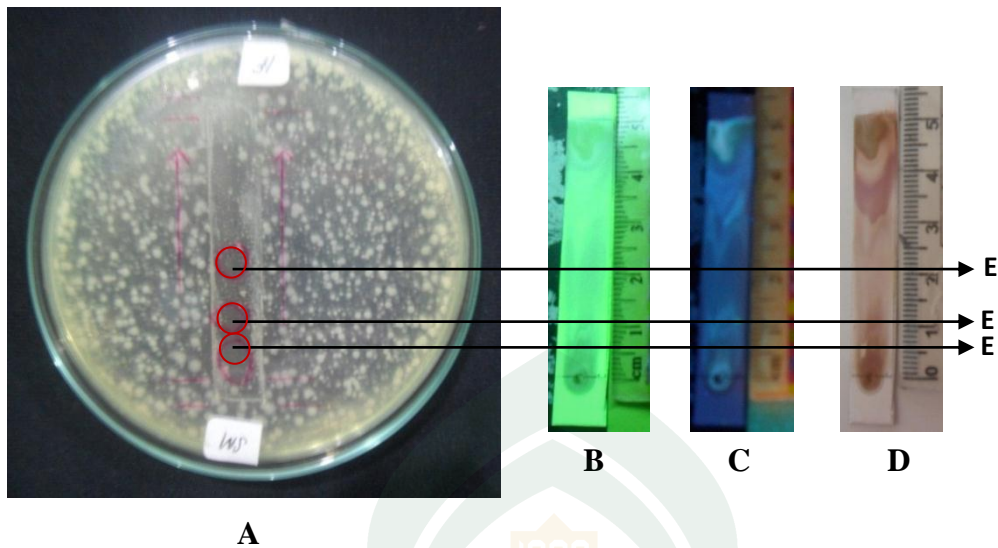
- A** : Pengujian terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*
- B** : Bercak yang nampak pada penampak bercak lampu UV 254nm
- C** : Bercak yang nampak pada penampak bercak lampu UV 366nm
- D** : Bercak yang nampak pada penampak bercak H₂SO₄ 10%
- E** : Bercak aktif



Gambar 12 : Foto Hasil Pengujian KLT-Bioautografi Fraksi Larut Etil Asetat Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* Linn.) Pada Bakteri *Staphylococcus epidermis*

Keterangan :

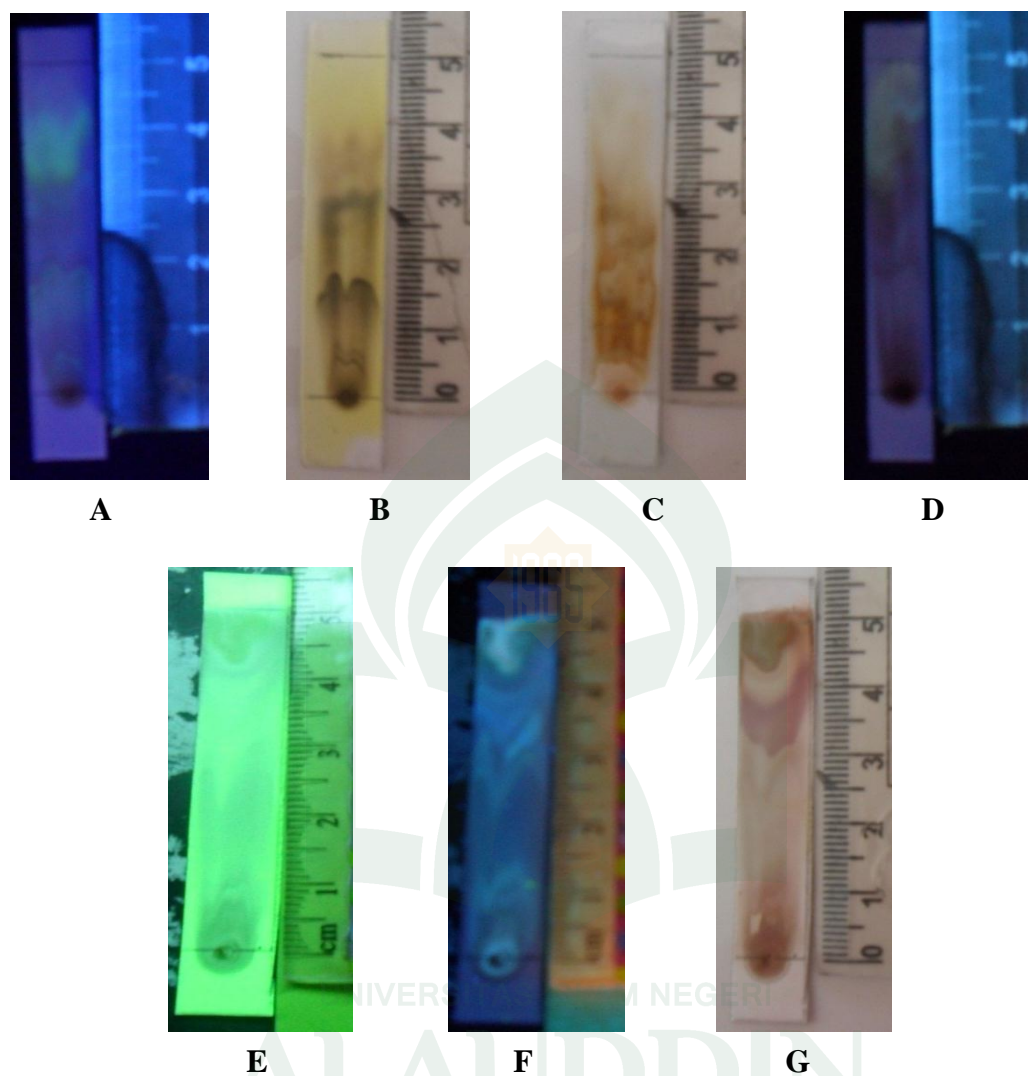
- A** : Pengujian terhadap bakteri *Staphylococcus epidermis*
- B** : Bercak yang nampak pada penampakan bercak lampu UV 254nm
- C** : Bercak yang nampak pada penampakan bercak lampu UV 366nm
- D** : Bercak yang nampak pada penampakan bercak H₂SO₄ 10%
- E** : Bercak aktif



Gambar 13 : Foto Hasil Pengujian KLT-Bioautografi Fraksi Larut Etil Asetat Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* Linn.) Pada Bakteri *Streptococcus mutans*

Keterangan :

- A** : Pengujian terhadap bakteri *Streptococcus mutans*
- B** : Bercak yang nampak pada penampak bercak lampu UV 254nm
- C** : Bercak yang nampak pada penampak bercak lampu UV 366nm
- D** : Bercak yang nampak pada penampak bercak H₂SO₄ 10%
- E** : Bercak aktif



Gambar 14 : Foto Hasil Identifikasi Komponen dari Kromatogram Fraksi Larut Etil Asetat Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* Linn.)

Keterangan :

A : Pereaksi AlCl_3 + UV 366 nm

B : Pereaksi FeCl_3

C : Pereaksi Dragendorff

D : Pereaksi LB + UV 366 nm

E : UV 254 nm

F : UV 366 nm

G : H_2SO_4



Gambar 15 : Foto Tumbuhan Kelapa (*Cocos nucifera* Linn.)

Keterangan :

A : Tumbuhan kelapa

B : Sabut kelapa muda

C : Sabut kelapa tua

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Rifa'atul Mahmudah lahir di Kendari, Sulawesi Tenggara pada tanggal 11 Oktober 1989. Merupakan anak kedua dari pasangan Drs. H. Anab T. Malinda, S.H., M.Si dan Dra. Hj. Nurlyn, M.Ag.

Menyenyam dunia bermain di taman kanak-kanak RA. Al-Hidayah Kendari (1995). Melanjutkan pendidikan di MIS Pesantren Ummusabri Kendari (1996-2001), dan dilanjutkan ke Madrasah Tsanawiyah Pesantren Pondok Madinah Makassar (2001-2004), SMA Negeri 2 Kendari (2004-2006), dan Madrasah Aliyah Pesantren Pondok Madinah Makassar (2006-2007). Setelah menamatkan SMA, melanjutkan pendidikan ke bangku kuliah pada tahun 2007 di Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar dan memilih Jurusan Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan.

“Tak pernah putus asa dan berusaha melakukan yang terbaik semampunya” adalah prinsip hidupnya yang selama ini dipegang dan mendorong untuk terus menggapai segala impian.